

NOMBOR & OBJEK PINTAR

ILYA JEHAN BT. MAZLAN

WET 98094

SESI 2001/2002

LAPORAN ILMIAH TAHAP AKHIR

FAKULTI SAINS KOMPUTER & TEKNOLOGI MAKLUMAT

UNIVERSITI MALAYA

ABSTRAK

Pakej **NOMBOR & OBJEK PINTAR** yang akan dibangunkan ini adalah satu pakej pembelajaran bermultimedia yang berasaskan web di mana ia direka khususnya untuk kegunaan pelajar prasekolah atau tadika. Fokus utama pakej **NOMBOR & OBJEK PINTAR** adalah untuk membantu kanak-kanak mengenal dan mempelajari nombor-nombor dengan menggunakan bantuan gambarajah objek-objek yang biasa dilihat melalui kemudahan laman web.

Pemilihan multimedia sebagai tapak dalam penciptaan **NOMBOR & OBJEK PINTAR** adalah amat bersesuaian. Sistem multimedia ini menggunakan kombinasi grafik, teks, audio, animasi dan video dalam memberi maklumat persekitaran. Gabungan ini dapat memberi kesan yang mendalam untuk kanak-kanak serta dapat menarik minat mereka. Secara tidak langsung, ini juga merupakan satu pendedahan awal kepada kanak-kanak terhadap penggunaan komputer dalam sistem pembelajaran sekarang.

Untuk mewujudkan persekitaran yang berkonsepkan mesra pengguna (*user friendly*), pakej **NOMBOR & OBJEK PINTAR** dibangunkan dengan menggunakan perisian Macromedia Director. Perisian ini menyediakan pelbagai kemudahan rekabentuk antaramuka pengguna. Diharapkan semoga pakej **NOMBOR & OBJEK PINTAR** ini mendapat sambutan dan memenuhi kehendak pengguna khususnya kanak-kanak prasekolah.

KANDUNGAN

PENGHARGAAN	I
ABSTRAK	II
Bab 1: PENGENALAN	
1.2 Pengenalan Sistem	1
1.3 Objektif Sistem	3
1.4 Skop Sistem	3
1.5 Jadual Perancangan Projek	4
Bab 2: KAJIAN LITERASI	
2.1 Analisa Maklumat	7
2.1.1 Internet	7
2.1.2 Multimedia	8
2.1.2.i Elemen-elemen Multimedia	8
2.1.2.ii Kegunaan Multimedia	10
2.1.3 Aplikasi Komputer di dalam Pendidikan	12
2.1.3.i Pendidikan Berbantuan Komputer (PBK)	13
2.1.4 Pendidikan Matematik di Malaysia	15
2.1.4.i Kanak-kanak dan Matematik	16
2.1.4.ii Aktiviti Asas Mempelajari Matematik	17
2.1.4.iii Komputer di dalam Matematik	18
2.1.4.iv Multimedia di dalam Matematik	20
2.2 Analisa ke atas Soalan Kaji Selidik	21
2.3 Analisa Sistem yang Sedia Ada	24
Bab 3: METODOLOGI	
3.1 Model Pembangunan Sistem	26
3.1.1 Metodologi Pembangunan Sistem	26
3.1.2 Prosedur Pembangunan Sistem	26
3.1.3 Penerangan untuk setiap Fasa	27

3.1.4 Fasa Analisis dan Kajian Awal	28
3.1.5 Fasa Rekabentuk	29
3.1.5.i Memahami Keperluan Kanak-Kanak	29
3.1.5.ii Rekabentuk untuk Kanak-Kanak	30
3.2 Analisis Keperluan	31
3.2.1 Keperluan Sistem	31
3.2.2 Aplikasi Authoring	33
3.2.2.i Ciri-ciri Macromedia Director	33
3.2.2.ii Saluran Tujuan Khas di dalam Micromedia Directo.....	34
3.2.2.iii Pengaturcaraan Lingo	35
3.2.2.iv Kenapa Micromedia Director Dipilih	36
3.2.3 Micromedia Authoware	37
3.2.4 Adobe Photoshop	37
3.2.5 A Synterix Toolbook II Instructor	37
3.2.6 MIDI Maker	37
3.2.7 WAV Maker	37
3.3 Bahasa Pengaturcaraan	38
3.3.1 Microsoft Access 2000	38
3.3.2 Microsoft Sequences Query Languages (SQL) Server	38
3.3.3 Active Server Pages (ASP)	39
3.3.4 Visual Basic, Edisi Skrip (VBScript)	39
3.3.5 Jscript	39
3.4 Pelayar web	40
3.4.1 Internet Explorer	40
3.4.2 Netscape Navigator	40
3.5 Krisis Perisian	41
3.6 Modul dan Submodul	43
3.6.1 Carta Aliran	44
3.7 Masalah yang dihadapi	45

Bab 4: REKABENTUK

4.1 Rekabentuk	46
4.1.1 Rekabentuk Struktur	46
4.1.2 Rekabentuk Skrin	46

Bab 5: PELAKSANAAN

5.1 Pembangunan Sistem	50
5.1.1 Cast Window	51
5.1.2 Script Window	51
5.1.3 Score	52
5.1.4 Teks	53
5.1.5 Paint	53
5.2 Pengkodan	54
5.2.1 Kemasukan Imej	55
5.2.2 Kemasukan Teks	55
5.2.3 Kemasukan Grafik	55
5.2.4 Kemasukan Bunyi	55
5.3 Pengujian	59
5.3.1 Pengujian Unit	60
5.3.2 Pengujian Modul	60
5.3.3 Pengujian Sistem	60
5.3.4 Pengujian Pengguna	61
5.4 Dokumentasi	59

Bab 6: KEKANGAN DAN KELEBIHAN SISTEM

6.1 Kekangan Sistem	62
6.2 Kelebihan Sistem	63
6.3 Cadangan	64
6.4 Harapan	66
6.5 Masalah dan Penyelesaian	67

LAMPIRAN

Lampiran 1 – Borang Kaji Selidik	VII
Lampiran 2 – Kod Aturcara	VIII
Lampiran 3 – Manual Pengguna.....	XIII

RUJUKAN	XIX
---------------	-----

BAB 1
PENGERTIAN

University of Malaya

1.1 PENGENALAN

Sistem ini dinamakan **NOMBOR & OBJEK PINTAR**. Fokus utama sistem ini adalah kanak-kanak prasekolah. Mereka ini adalah yang berumur di antara lingkungan empat hingga enam tahun. Sistem ini dibangun untuk membantu proses pembelajaran pada peringkat awal bagi kanak-kanak prasekolah dalam mengenali dan mempelajari nombor-nombor dengan bantuan gambarajah objek-objek.

Selain itu, **NOMBOR & OBJEK PINTAR** ini dibangun untuk menarik minat kanak-kanak prasekolah dengan matapelajaran Matematik yang merupakan salah satu matapelajaran terpenting yang diajar di sekolah selain daripada matapelajaran bahasa.

Sistem pembelajaran bercorak interaktif ini, yang mengandungi unsur-unsur grafik, teks, animasi, audio dan video juga dapat memupuk dan menarik minat pelajar terhadap penggunaan komputer dari peringkat rendah lagi. Pendedahan awal dari peringkat prasekolah ini amat penting dalam pembentukan minda kanak-kanak seterusnya.

NOMBOR & OBJEK PINTAR ini juga boleh dianggap sebagai satu sistem pembelajaran tambahan yang memberi kemudahan tenaga pengajar untuk mengajar. Ini dapat direalisasikan dengan menyediakan kaedah pembelajaran yang bersistematik dan tersusun. Ia juga bertujuan untuk menarik minat pelajar untuk menggunakan kaedah berlainan daripada yang diajar oleh guru di sekolah sekaligus membuktikan bahawa komputer adalah alat bantuan yang efektif bagi proses pembelajaran dan pengajaran.

Model pembangunan sistem ini adalah Model Air Terjun. Model ini dipilih kerana ciri-cirinya yang memudahkan pembangun sistem dalam membangunkan sesebuah sistem. Persembahan atau penerangan kepada pengguna juga akan menjadi lebih mudah.

Setiap proses atau peringkat dalam pembangunan sistem akan menjadi lebih taratur dan sistematik. Ini kerana, pembangun sistem perlu mengikut langkah demi langkah dalam membangunkan sistem. Pembaziran masa dan tenaga juga dapat dielak sekiranya model ini diguna.

Sistem ini akan menggunakan perisian Macromedia Director sebagai perisian utama disamping beberapa perisian yang lain seperti Adobe Photoshop, Macromedia Authoware, Instructor Toolbook dan sebagainya. Macromedia Director dipilih kerana kandungannya memudahkan pembinaan atau pengubahsuaian elemen-elemen multimedia seperti audio serta imej animasi. Bahasa pengaturcaraan yang akan digunakan pula ialah Microsoft Access 2000. Perisian ini mudah diperolehi dan boleh diintegrasikan dengan Macromedia Director. Panduan juga disediakan untuk pengguna yang mahir dan tidak mahir.

1.2 OBJEKTIF SISTEM

Objektif **NOMBOR & OBJEK PINTAR** ini telah dikenalpasti. Antara objektif-objektif tersebut adalah:

- ✓ Untuk membantu proses pembelajaran pada peringkat awal bagi kanak-kanak prasekolah.
- ✓ Untuk menarik minat kanak-kanak prasekolah dengan matapelajaran Matematik.
- ✓ Untuk memupuk dan menarik minat pelajar terhadap penggunaan komputer dari peringkat rendah lagi.
- ✓ Boleh dianggap sebagai satu sistem pembelajaran tambahan yang memberi kemudahan tenaga pengajar untuk mengajar.
- ✓ Untuk menghasilkan sistem yang lebih efisien.

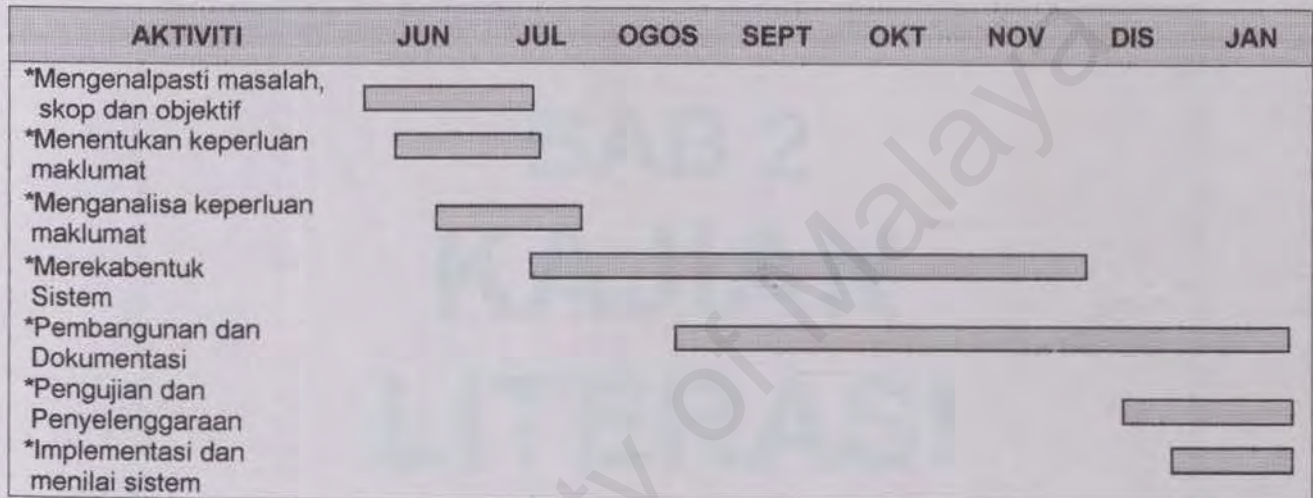
1.3 SKOP SISTEM

Skop pakej **NOMBOR & OBJEK PINTAR** ini adalah pelajar prasekolah yang berumur di antara empat hingga enam tahun. Penggunaan grafik gambarajah objek amat perlu untuk menarik minat dan perhatian kanak-kanak.

Selain itu, pakej **NOMBOR & OBJEK PINTAR** ini juga dibangunkan untuk kemudahan para guru dan ibubapa. Para guru boleh menggunakan pakej ini sebagai alat bantuan mengajar. Manakala ibubapa boleh mengambil kesempatan ini sebagai alternatif dalam membantu dan mendidik anak-anak mereka.

1.4 JADUAL PERANCANGAN AKTIVITI PROJEK

Menurut kamus komputer, Carta Gantt adalah merupakan satu cara pengurusan projek yang menggunakan palang untuk menunjukkan tempoh yang diambil dalam menghabiskan sesuatu tugas. Selain itu, bar masa dan garisan juga boleh digunakan untuk melambangkan perjalanan tugas.



PENGENALAN

Sebelum sesuatu laman informasi atau web dibina, beberapa kajian perlu dilakukan dalam menghasilkan satu laman yang memenuhi kehendak pengguna secara keseluruhannya.

Kajian literasi merupakan satu latar belakang bagi tahap terkini maklumat dan pengetahuan bagi bidang yang berkaitan dengan projek. Kajian literasi boleh dijalankan dengan menggunakan beberapa sumber rujukan seperti Internet, sumber perpustakaan dan juga secara soal selidik dengan pihak-pihak yang berkenaan dengan projek.

Pelbagai maklumat boleh diperolehi melalui Internet. Oleh itu, Internet adalah satu sumber rujukan yang penting untuk kajian ini. Dengan kemudahan enjin pencari (*search engine*) di dalam Internet, segala maklumat mudah diperolehi. Antara enjin-enjin pencari yang digunakan adalah:

- 🔗 www.altavista.com
- 🔗 www.infoseek.com
- 🔗 www.excite.com
- 🔗 www.yahoo.com

Antara maklumat yang dicari ialah laman-laman informasi yang berkaitan dengan subjek yang dipilih iaitu matapelajaran Matematik untuk prasekolah, panduan untuk menghasilkan laman web yang baik serta panduan untuk memilih perisian dan perkakasan yang sesuai untuk membina laman web.

Selain itu, buku serta jurnal juga memainkan peranan penting dalam menambahkan lagi maklumat yang dikehendaki. Begitu juga dengan kaedah soal

selidik. Sebelum sesuatu laman web dihasilkan, sasaran pengguna hendaklah dikenalpasti terlebih dahulu. Bagi projek sistem ini, sasaran utama adalah kanak-kanak prasekolah yang berumur di antara empat hingga enam tahun. Begitu juga dengan pihak guru. Ini kerana mereka terlibat secara langsung di dalam pengajaran dan pembelajaran. Melalui sesi temuramah dan soal selidik, barulah kehendak pengguna dapat diketahui.

Hasil setiap kajian yang diperolehi seharusnya adalah yang berkepentingan dan berpotensi untuk para pengguna. Maka, dengan itu satu sistem yang berkualiti dan efisien dapat dihasilkan dengan menggunakan peralatan-peralatan (*tools*) yang sesuai dan serta metodologi yang betul.

2.1 ANALISA MAKLUMAT

Di dalam analisa ini, terdapat tiga bahagian utama iaitu berkenaan Internet, multimedia, aplikasi komputer dalam pendidikan dan pembelajaran matematik secara berkomputer serta hasil kaji selidik yang dibuat terhadap kanak-kanak prasekolah dan guru mereka.

2.1.1 INTERNET

Teknologi ini bermula pada tahun 1957, di mana ketika itu Soviet Union melancarkan satelitnya yang dikenali sebagai Sputnik. Selepas pelancaran Sputnik, Presiden Dwight D. Eisenhower telah mengenalpasti akan keperluan bagi Amerika Syarikat dalam penyelenggaraan teknikal secara besar-besaran.

Agensi kerajaan dan pembangunan, iaitu 'Advanced Research Project Agency' (ARPA) telah diwujudkan untuk Kementerian Pertahanan (DoD). Pada tahun 1969, DoD telah menugaskan ARPA untuk menjalankan sebuah kajian dan eksperimen terhadap halangan komunikasi di antara pihak DoD dan kontraktor tentera. Dengan itu, terciptalah Internet di mana pada asalnya menjadi alat perhubungan ketenteraan dan Internet kini berkembang dan mengalami evolusi.

Internet menurut kamus komputer pula ialah satu himpunan atau rangkaian bagi pelbagai rangkaian hos komputer, pelanggan dan pelayar yang menyediakan dan menggunakan maklumat dan perkhidmatan talian.

2.1.2 MULTIMEDIA

Dalam bahasa Latin, 'multi' bermaksud banyak dan pelbagai, manakala 'medium' pula membawa maksud perantara iaitu satu perantara yang digunakan untuk menghantar atau mengangkut sesuatu.

Manakala dari prospektus pengguna, multimedia ditakrifkan sebagai satu kombinasi data yang berbilang jenis dan media untuk menyampaikan maklumat yang menjadikan komunikasi lebih berkesan. Kaedah informasi komputer ini terdiri daripada gabungan beberapa elemen seperti video, teks, imej, grafik dan animasi. Dengan menggunakan perkakasan dan perisiannya, multimedia akan memudahkan sesuatu pembelajaran, pengajaran, persidangan, seminar atau ceramah.

2.2.2. i ELEMEN-ELEMEN MULTIMEDIA

1. GRAFIK

- ☞ Adalah satu cabang seni yang terdiri dari gambar, foto, imbasan, *clip art*, serta ikon-ikon yang direka dan digunakan di dalam komputer.
- ☞ Digunakan untuk memberitahu dan membantu pemahaman terhadap sesuatu teks dan juga bertujuan untuk menghibur dan dapat mengelak pengguna dari berasa jemu.
- ☞ Terdiri daripada dua format iaitu dalam bentuk format *bit-mapped* dan berorientasikan objek.
- ☞ Format *bit-mapped* menyokong fail dalam bentuk .bmp, .gif, .img, .jpg, .cpx, .msp, .tga, .wpg, dan .wmf.
- ☞ Format berorientasikan objek menyokong fail yang berbentuk .cdr, .cgm, .drw dan .eps.

2. IMEJ

- ☞ Adalah satu ruang persembahan sesuatu objek yang terdiri daripada dua dimensi, tiga dimensi atau imej-imej yang lain.
- ☞ Dipersembahkan melalui dua bentuk iaitu nyata (*real*) dan maya (*virtual*).
- ☞ Fail-fail dalam bentuk .jpg dan .gif dipilih untuk menyimpan grafik-grafik dan imej-imej yang lain. Bentuk .jpg juga digunakan untuk pemampatan dan penyahmampatan imej berwarna dan tanpa warna.
- ☞ Juga dapat menjimatkan ruang storan yang perlu digunakan kerana saiznya adalah lebih kecil jika dibandingkan dengan fail berbentuk .bmp.

3. ANIMASI

- ☞ Paparan pantas bagi imej-imej grafik berjujukan yang menunjukkan pergerakan yang dapat dilihat oleh mata kasar manusia.
- ☞ Terdapat tiga kaedah asas animasi iaitu animasi kerangka untuk skrin penuh, animasi bit-bit untuk sebahagian skrin sahaja dan animasi masa nyata.

4. TEKS

- ☞ Teks pula adalah data yang paling mudah dan hanya memerlukan ruang storan yang sedikit sahaja.
- ☞ Juga merupakan satu blok asas pembangunan sesuatu dokumen.
- ☞ Terbahagi kepada beberapa jenis iaitu; *printed text*, *scanned text*, *electronic text* dan *hypertext*. Jenis *hypertext* banyak digunakan kerana ia boleh menghubungkan teks dan gambarajah.

5. BUNYI

- ☞ Bunyi atau audio adalah salah satu elemen penting di dalam aplikasi multimedia.
- ☞ Terdapat dua cara untuk membolehkan komputer menghasilkan bunyi iaitu dengan menggunakan kad suara (*sound card*) ataupun dengan pembesar suara bina dalam (*built in*) yang telah sedia ada di dalam sesebuah komputer.
- ☞ Format bagi bunyi atau audio ialah .wav, .voc, .snd, .aud dan sebagainya.

2.1.2.ii KEGUNAAN MULTIMEDIA

Multimedia menyediakan pelbagai kemudahan untuk para pengguna dalam pelbagai bidang seperti pendidikan, perniagaan, perubatan, perlancongan, komunikasi dan juga dalam bidang hiburan.

Di dalam bidang pendidikan, multimedia telah menyumbangkan pelbagai faedah khususnya untuk para pelajar. Ianya memberi variasi maklumat tambahan yang menarik dan berguna. Disamping dapat menggalakkan lagi penggunaan komputer di kalangan pelajar. Para guru juga boleh menggunakan multimedia sebagai alat bantuan mengajar yang dapat menarik minat para pelajar.

Multimedia digunakan sebagai alat perantaraan di dalam sesebuah penyampaian atau persembahan maklumat kepada pengguna. Ini kerana, di dalam setiap penyampaian atau persembahan, biasanya maklumat tersebut meliputi carta, rajah, teks, gambar dan mungkin juga sedikit video untuk menjadikannya lebih berkesan. Ianya amat berguna untuk diaplikasikan dalam bidang perniagaan ataupun bidang pekerjaan yang berkenaan.

Penggunaan multimedia di dalam bidang perubatan juga amat penting. Multimedia dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai sesuatu penyakit melalui paparan x-ray dalam bentuk 3D. Ia juga memudahkan capaian maklumat daripada pangkalan data pesakit serta membolehkan diagnosa disimpan dalam bentuk suara doktor.

Dalam bidang perlancongan pula, para pelancong yang ingin melawat sesebuah tempat hanya perlu mendapatkan maklumat yang diperlukan di hujung jari sahaja. Multimedia banyak digunakan di dalam kioks maklumat untuk menyampaikan maklumat yang lebih menarik yang diperlukan oleh para pelancong dari dalam atau luar negeri.

Bidang komunikasi menjadi lebih mudah dengan wujudnya telesidang (*teleconference*) dan telefon internet. Ia dapat menghubungkan manusia walaupun berada beribu batu jauhnya antara satu sama lain. Melalui telesidang, pengguna juga dapat mendengar suara pemanggilnya dari mana-mana lokasi tanpa dihalang oleh apa jua. Ini dapat dinikmati dengan adanya kemudahan multimedia.

Multimedia juga memainkan peranan penting di dalam bidang hiburan. Kebelakangan ini, para pengeluar filem khususnya dari Hollywood mula mengeluarkan filem yang berbentuk 3D secara keseluruhannya. Contohnya, Tomb Raider, Final Fantasy dan sebagainya. Di mana, sebelum ini, 3D hanya digunakan untuk memberi kesan efek yang lebih nyata di dalam filem mereka seperti yang boleh dilihat di dalam filem Jurassic Park. Sambutan yang diberikan oleh para penonton amat menggalakkan dan ini menunjukkan satu potensi yang bagus untuk pembangunan multimedia.

2.1.3 APLIKASI KOMPUTER DI DALAM PENDIDIKAN

Moore (1990) berpendapat, multimedia dapat memberi kawalan kepada pengguna. Contohnya, seseorang mungkin hanya mahu melihat keseluruhan topik manakala yang lain ingin mengetahui topik itu dengan lebih mendalam lagi.

Menurut Indra, Halimah dan Mohd. Jan (1996) pula, para guru sentiasa digalakkan menggunakan alat bantu mengajar amnya dan alat pandang dengar khususnya supaya dapat menarik minat pelajar dan menambahkan lagi pemahaman. Shim (1992) pula menyatakan lima faedah aplikasi komputer iaitu:

- ✓ Meningkatkan pembelajaran dan mengurangkan masa pembelajaran.
- ✓ Dapat menghasilkan penyampaian maklumat secara interaktif.
- ✓ Mampu untuk menentukan maklumat serta membantu pencarian maklumat baru dan berkaitan.
- ✓ Dapat mewujudkan persekitaran kerja yang sihat.
- ✓ Dapat mengumpulkan maklumat yang sama dalam pelbagai medium.

Zul Azlan dan Abdul Rahman (1987) pula mendapati komputer boleh digunakan dalam pengajaran melalui beberapa cara iaitu:

- ✓ Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK).
- ✓ Demonstrasi.
- ✓ Pengurusan.
- ✓ Perisian berunsurkan pendidikan.
- ✓ Antaramuka Komputer dengan Alat-alat Manual.
- ✓ Simulasi Amali.

2.1.3.i PEMBELAJARAN BERBANTUKAN KOMPUTER (PBK)

Pembelajaran berbantuan komputer (PBK) telah bermula pada tahun 1960. Ianya boleh ditakrifkan sebagai proses pembelajaran terus yang melibatkan penggunaan komputer dan bahan mengajar dalam bentuk mod interaktif bagi menyediakan dan mengawal persekitaran pembelajaran setiap pelajar (Heinich, Molenda & Russell, 1993).

PBK boleh dibahagikan kepada tiga kategori utama iaitu latihan tubi, tutorial dan simulasi. Latihan tubi memberi tindakbalas secara serta merta di mana ianya boleh memenuhi keperluan pelajar. Kaedah ini menyediakan pelbagai bentuk soalan dengan format yang berbeza-beza.

Melalui kaedah tutorial, komputer akan menggantikan guru. Tutorial ini hanya melibatkan interaksi antara komputer dan pelajar. Maklumat-maklumat disampaikan dalam bentuk yang lebih kecil dan diikuti dengan soalan. Komputer kemudiannya akan menganalisa tindakbalas pelajar dan hasil tindakbalas yang bersesuaian akan diberikan.

Simulasi pula mendedahkan pelajar dengan situasi kehidupan sebenar. Ini membolehkan satu latihan realistik dilakukan. Para pelajar menggunakan pengetahuan mereka dahulu berkenaan topik yang diajar untuk membolehkan mereka melakukan penyelidikan, membuat kesimpulan dan memberi jawapan yang sesuai. Satu kajian telah dijalankan oleh Zoraini (1987) dan beliau mendapati bahawa PBK:

- ✓ Menanam sifat positif dalam diri serta meningkatkan motivasi, dan menjadikan pelajar lebih berminat untuk menghadiri diri ke kelas.

- ✓ Menunjukkan tahap penumpuan perhatian yang lebih dari biasa dan ini berupaya meningkatkan pencapaian pelajar.
- ✓ Boleh dikhususkan untuk sekumpulan pelajar yang tertentu dengan mengambil kira kelebihan serta sifat-sifat istimewa kumpulan pengguna tersebut.
- ✓ Menjadikan pelajar sanggup menghabiskan masa dalam pelajaran tertentu kerana tertarik dengan pelbagai aktiviti komputer dan menjadikannya lebih faham dengan pelajaran tersebut.
- ✓ Memberi peluang kepada pelajar mengulangkaji mengikut keupayaan dan tidak berasa ketinggalan sepertimana yang mungkin berlaku dalam sebuah kelas yang terdiri daripada ramai pelajar.

Namun begitu, Norijan (1997) mendapati terdapat beberapa kelemahan dan kekangan yang tidak dapat dielakkan iaitu:

- ✓ Perhubungan antara sesama manusia menjadi renggang. Ini disebabkan PBK hanya melibatkan interaksi antara pelajar dengan komputer sahaja. Maka, cara perhubungan dan pergaulan pelajar menjadi agak terhad.
- ✓ Jika dilakukan pemerhatian dan perbandingan terhadap cakera padat interaktif yang sedia ada di pasaran, kebanyakannya kurang melibatkan paparan teks yang banyak. Ini kerana sesebuah cakera padat hanya boleh menyediakan ruang storan yang terhad. Oleh itu, ianya tidak mampu memuatkan keseluruhan isi topik bagi sesuatu pelajaran.
- ✓ Dari segi persekitarannya dengan kurikulum, boleh dikatakan hampir kesemua cakera padat yang ada tidak menepati sukatan pelajaran yang ditetapkan oleh Kementerian Pendidikan.

2.1.4 PENDIDIKAN MATEMATIK DI MALAYSIA

Sistem Sakanoto, Kaedah Mokhdar, Sembilu, Matematik Magik, Aritmetik Mental dan Pendekatan Cermatik adalah antara contoh kaedah pengajaran dan pembelajaran Matematik di negara kita. Satu persamaan yang boleh diperolehi iaitu, hampir semua kaedah atau pendekatan ini mendakwa boleh menjadikan Matematik sebagai satu matapelajaran yang mudah, cepat dipelajari dan menyeronokkan.

Dr. Abu Osman (pensyarah Matematik di UKM) menyatakan Matematik memerlukan kecekapan dan ketelitian untuk menghasilkan kefahaman. Tanpa kefahaman, pelajar akan menjadi lemah. Namun begitu, kurang daya kreativiti pihak guru juga merupakan satu punca pelajar tidak meminati Matematik. Dr. Kamal Ariffin (pensyarah Pusat Matrikulasi UPM) berpendapat kaedah-kaedah pengajaran yang berkesan dan menyeronokkan amat penting dalam memberikan kefahaman kepada pelajar.

Guru juga perlu memahami psikologi pelajar. Ini adalah penting terutama di peringkat awal pengajaran. Sebagai contoh, guru boleh mengadakan sesi belajar luar bilik darjah dengan menggunakan objek-objek di sekeliling yang berunsurkan Matematik. Pelajar sudah pasti merasa lebih seronok dengan melakukan aktiviti yang berlaianan dari biasa. Namun sebaliknya, guru tidak mengambil peluang ini dan akhirnya pelajar tidak dapat mengaplikasikan dengan apa yang telah diajar. Ini adalah satu kerugian untuk kedua-dua pihak.

2.1.4.i KANAK-KANAK DAN MATEMATIK

Secara umumnya kanak-kanak mempelajari sesuatu secara tidak langsung. Setiap hari, malah setiap detik mereka sentiasa berhadapan dan mengalami sesuatu yang baru. Pada peringkat awal bukan sahaja perkembangan tubuh badan mereka pesat tetapi juga mentalnya. Kanak-kanak cepat mempelajari sesuatu yang baru kerana sudah menjadi sifat semulajadi mereka menerima pengalaman yang baru tanpa banyak soal seperti orang dewasa. Mereka cepat dan mudah mengubahsuai pengalaman yang sedia ada semata-mata untuk menghubungkaitkannya dengan pengalaman baru mereka.

Proses pembelajaran bagi kanak-kanak tidaklah seperti anggapan dan gambaran orang selama ini, iaitu apa sahaja ilmu pengetahuan yang dipunyai oleh ibu bapa atau guru dapat dipindahkan sepenuhnya kepada kanak-kanak. Sepatutnya, proses pembelajaran bermula dengan pembentukan konsep. Sebenarnya kanak-kanak berupaya dan bertanggungjawab membentuk konsepnya sendiri. Mereka sentiasa belajar dengan mengubahsuai idea-idea lama apabila mereka menerima konsep atau prinsip yang baru.

Tugas utama guru dan ibu bapa ialah menyediakan suasana yang baru dan pengalaman yang membantu kanak-kanak mamahami sesuatu yang baru dan membentuk ideanya sendiri. Bimbingan ibu bapa dan guru mestilah berbentuk panduan dan bukannya paksaan. Sikap sedemikian akan mendidik kanak-kanak menjadi lebih bertanggungjawab dan mempunyai kebebasan yang terarah.

2.1.4.ii AKTIVITI ASAS MEMPELAJARI MATEMATIK

Dalam kehidupan seharian, konsep asas Matematik biasanya dibentuk dan didapati daripada perhubungan yang wujud antara objek. Ada tiga bentuk hubungan objek yang penting iaitu persamaan. Pembezaan dan tertib atau susunan. Kanak-kanak perlu didedahkan dengan ketiga-tiga konsep ini.

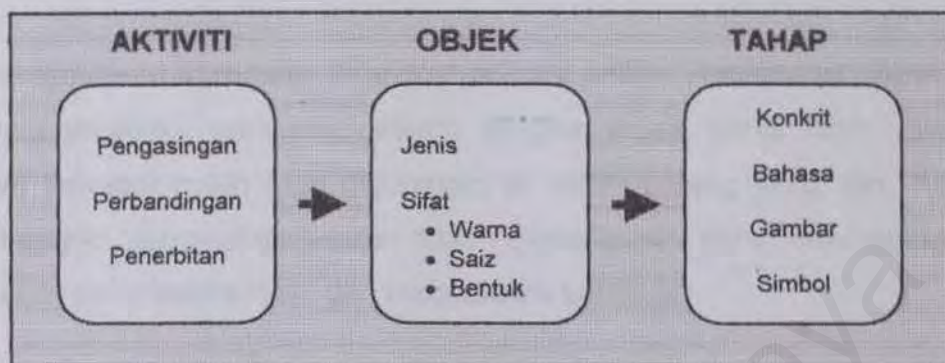
Pada peringkat pertama, kanak-kanak mestilah melakukan aktiviti asas tersebut dengan menggunakan pelbagai objek. Sebarang objek yang terdapat di rumah atau di mana sahaja boleh menjadi bahan pendedahan aktiviti pengasingan, perbandingan dan penerbitan.

Pada peringkat kedua, aktiviti asas dilanjutkan dengan menggunakan gambarajah objek yang mereka alami di peringkat pertama. Kaedah menggunakan gambarajah objek ini merupakan langkah pertama untuk mengalami sesuatu yang abstrak. Mereka juga memerlukan masa untuk menyesuaikan diri dalam proses peralihan ini.

Peringkat terakhir pula merupakan peringkat yang lebih rumit iaitu menggunakan simbol. Dalam peringkat ini, kanak-kanak memerlukan banyak kemahiran mental untuk melakukannya seperti menggunakan perkataan bertulis.

Warna, saiz dan bentuk adalah tiga sifat objek yang baik untuk digunakan di dalam aktiviti asas ini, kerana ketiga-tiga sifat tersebut memberikan kesan yang baik dari segi tanggapan visual kanak-kanak.

Rajah 2.1 di bawah menunjukkan gambaran yang jelas bagaimana perhubungan antara aktiviti asas dengan objek yang digunakan boleh didedahkan mengikut tahap pemahaman konsep dalam proses pembelajaran kanak-kanak.



Rajah 2.1: Perkaitan penggunaan dan pemilihan objek bagi aktiviti asas berdasarkan tahap pengasaan konsep.

2.1.4.iii KOMPUTER DALAM MATEMATIK

Menurut Cockroft (1986), penggunaan komputer boleh memperbaiki kualiti pengajaran subjek, malah ia juga boleh mengubah kepentingan sesuatu tajuk dalam sukatan matapelajaran Matematik. Beliau juga berpendapat masalah Matematik harus diterjemahkan kepada sebutan dan bahasa Matematik sebelum ianya dapat diselesaikan. Kemahiran ini memerlukan pemahaman yang lengkap, jika tidak pelajar akan menghadapi kesukaran di dalam pembelajaran.

Namun begitu, masalah ini dapat diselesaikan dengan adanya penggunaan komputer sebagai alat bantuan. Ini dibuktikan dengan kajian yang telah dijalankan oleh Funkhouser (1993). Beliau mendapati dengan menggunakan komputer, pelajar mempunyai sikap positif terhadap dirinya sebagai ahli Matematik yang mampu menyelesaikan masalah yang lebih kompleks dan rumit.

Pelajar juga dapat memahami konsep dan prinsip Matematik dengan mudah dan berkesan dengan kewujudan beberapa perisian komputer Matematik. Perisian-perisian ini membantu para pelajar dengan meningkatkan lagi pemahaman mereka disamping bantuan pengajaran yang diberi oleh pihak guru.

Penggunaan komputer juga menjadikan pelajar mempunyai kemampuan untuk mengekalkan maklumat dalam jangka masa yang lebih lama dan maklumat tersebut boleh juga digunakan di dalam bidang yang lain. Kajian ini juga mendapati pencapaian pelajar dalam peperiksaan akhir menunjukkan satu peningkatan yang ketara hasil dari kemudahan komputer.

Kanak-kanak yang menggunakan komputer juga biasanya lebih cenderung untuk menjadi dewasa berbanding mereka yang tidak berpeluang menggunakan komputer. Ini boleh mempercepatkan proses kematangan mereka.

Pakar pengkajian tabiat kanak-kanak pula mendapati kanak-kanak yang berumur tiga tahun ke atas sudah boleh menggunakan perisian khususnya yang berkaitan dengan pendidikan. Manakala, bagi kanak-kanak yang berumur dua tahun, mereka sudah boleh di ajar menggunakan tetikus.

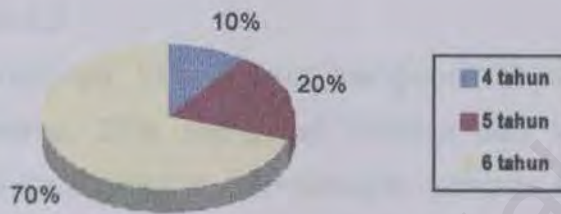
2.1.4.iv MULTIMEDIA DI DALAM MATEMATIK

Komputer bermultimedia boleh memberi peluang kepada pelajar untuk belajar sendiri berdasarkan kemampuan masing-masing. Di samping itu, multimedia juga membantu pelajar memahami konsep Matematik dengan lebih cepat dan mudah. Penggunaan multimedia juga menjadikan proses pendidikan suatu pengalaman yang menyeronokkan dan menarik.

Pelbagai maklumat dan pengetahuan boleh dibekalkan untuk kegunaan pelajar melalui kemudahan multimedia. Pelajar juga boleh mengulang-kaji sesuatu topik pelajaran dengan berulang-kali.

2.2 ANALISIS KE ATAS SOALAN KAJI SELIDIK

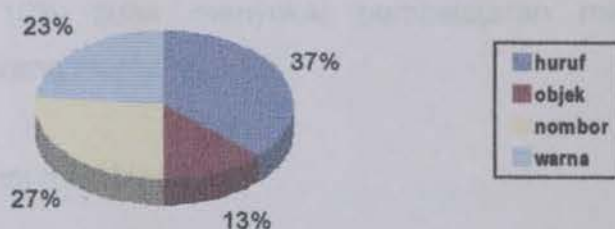
Contoh soalan kaji selidik boleh dilihat di Lampiran 1. Hasil maklumbalas pengguna iaitu kanak-kanak prasekolah diulaskan seperti di bawah. Maklumat yang diperolehi ini adalah hasil kaji selidik yang telah dijalankan terhadap 30 orang pelajar prasekolah Tadika Qiddies yang terletak di bandar Tasik Selatan, Selangor Darul Ehsan.



Graf 2.1: Peratusan bilangan pelajar mengikut umur.

Merujuk kepada graf 2.1:

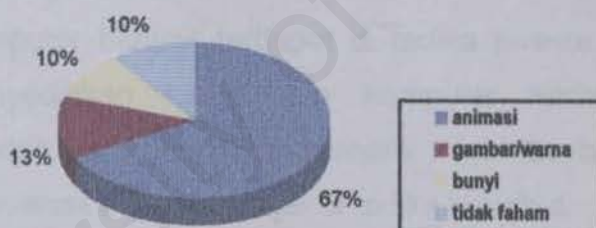
- ☞ Sebanyak 70% adalah kanak-kanak yang berumur 6 tahun, selebihnya adalah kanak-kanak berumur 5 tahun dan 4 tahun.
- ☞ Kesemua pelajar yang disoal selidik ini pernah menggunakan komputer. Kebanyakkan mereka menggunakan komputer di rumah dan di sekolah.
- ☞ Mereka juga pernah menggunakan komputer untuk belajar.
- ☞ Terdapat 13% kanak-kanak yang mengetahui apakah itu multimedia dan sebanyak 20% pula mengetahui tentang pembelajaran multimedia melalui CDROM.
- ☞ Hanya 43% kanak-kanak tidak tahu apakah itu Internet. Namun ini tidak menunjukkan mereka tidak menggunakan komputer untuk belajar.



Graf 2.2: Peratusan pelajaran asas melalui komputer.

Merujuk kepada graf 2.2:

- ☞ Sekurang-kurangnya 13% belajar mengenali objek, 23% belajar mengenali warna, 27% mengenali nombor dan 37% mengenali huruf melalui pembelajaran berkomputer samada melalui Internet mahupun CDROM.



Graf 2.3 Peratusan mengapa pelajar menyukai pembelajaran melalui komputer

Merujuk kepada graf 2.3:

- ☞ Daripada 30 orang pelajar ini, 90% menyukai pembelajaran melalui komputer, di mana 67% menyukainya kerana adanya animasi.
- ☞ Sebanyak 13% pula menyukai pembelajaran melalui komputer kerana gambar dan warna yang terdapat pada paparan.

- ☞ 10% kanak-kanak lagi menyukai pembelajaran ini kerana kesan bunyi. Manakala 10% tidak menyukai pembelajaran melalui komputer kerana kurang memahaminya.

Selain itu, hasil kaji selidik ini mendapati:

- ☞ Hanya 63% kanak-kanak berminat dengan matapelajaran matematik atau juga dikenali sebagai Kira-Kira. Selebihnya tidak berminat. Pencapaian pelajar dalam matapelajaran Matematik juga adalah sederhana terutamanya di kalangan pelajar Melayu.
- ☞ Pelajar di sekolah tadika amat berminat dengan perisian yang mempunyai banyak gambar dan mempunyai muzik. Para guru juga bersetuju dengan perkembangan pakej pembelajaran bermultimedia kerana ini akan meningkatkan masyarakat dan pelajar yang berpengetahuan IT.
- ☞ Kemudahan komputer banyak terdapat di tadika swasta. Tadika-tadika ini menyediakan kemudahan komputer kerana lebih berkemampuan dan bertujuan untuk menarik minat ibu bapa agar menghantar anak-anak mereka belajar di tadika tersebut.

KESIMPULAN

Hasil kaji selidik ini boleh dijadikan panduan dalam membangunkan sistem yang akan memenuhi kehendak pengguna. Melalui kaji selidik yang telah dijalankan ini, boleh disimpulkan bahawa kanak-kanak prasekolah amat berminat dengan pembelajaran berkomputer ini. Selain itu, mereka juga berminat dengan antaramuka yang mempunyai animasi. Namun kekurangan pendedahan menjadi masalah utama. Oleh itu, pembelajaran ini perlu dipupuk dari kecil lagi. Bak kata pepatah Melayu, 'melentur buluh biarlah dari rebungnya'.

2.3 ANALISIS SISTEM YANG SEDIA ADA

1. MY FIRST NUMBER

My First Number merupakan satu pakej pembelajaran Matematik yang telah dibangunkan oleh DK Interactive Learning yang berpusat di London. Keperluan perkakasan untuk pakej ini adalah:

- ☐ 33 Mhz 486Dx pemproses
- ☐ 16 MB RAM
- ☐ VGA resolusi (640 x 480 piksel)
- ☐ 8 bit *sound card*
- ☐ pemacu CDROM berkelajuan dua kali ganda.

lanya beroperasi dengan persekitaran Windows. Dibangunkan khusus untuk pelajar yang berumur di antara tiga hingga lima tahun. Tujuan utama pakej ini adalah untuk memperkenalkan kemahiran Matematik iaitu pengiraan dan penyisihan (*sorting*). My First Number juga bertujuan untuk menambahkan lagi keyakinan kanak-kanak untuk menggunakan komputer.

Kelebihan:

- ✓ Mempunyai laporan kemajuan yang menunjukkan tahap penguasaan pelajar.
- ✓ Animasi yang digunakan ringkas tetapi menarik.
- ✓ Dibahagikan kepada tiga tahap; permulaan, pertengahan dan mahir.

Kelemahan:

- ✓ Setiap peringkat punyai corak persembahan yang sama, cuma penggunaan gambar objek yang berlainan.
- ✓ Gambar objek yang digunakan kecil, menyukarkan pelajar jika melibatkan proses pengiraan.

2. MATH FOR KIDS

Pakej pembelajaran ini boleh didapati daripada laman web di <http://tqjunior.thinkquest.org>. Tujuan pakej ini untuk meningkatkan keupayaan pelajar dalam penyelesaian masalah Matematik. Pakej ini juga memberi peluang kepada pelajar untuk berkongsi masalah Matematik yang diajukan oleh pelajar sendiri. Pelajar juga boleh menghantar masalah Matematik kepada laman web. Laman web lain yang berkaitan juga boleh dilayari melalui laman web ini.

Kelebihan:

- ✓ Kaedah penyelesaian untuk setiap masalah disediakan.
- ✓ Membolehkan pengguna melayari laman-laman web yang berkaitan.

Kelemahan:

- ✓ Penggunaan grafiknya kurang menarik.
- ✓ Nota tidak disediakan.
- ✓ Latihan adalah secara rawak dan tidak mengikut topik.

KESIMPULAN

Melalui beberapa contoh pakej yang dibincangkan di atas, boleh disimpulkan bahawa pengguna mementingkan antaramuka yang menarik dan mesra pengguna. Ini penting untuk menarik minat mereka terhadap pakej yang dibangunkan.

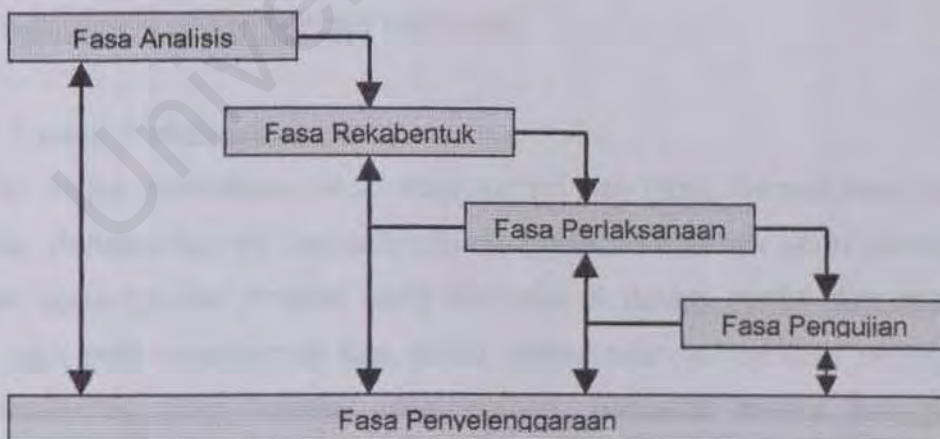
3.1 MODEL PEMBANGUNAN SISTEM

Tujuan utama sesuatu model dibangunkan adalah untuk memahami aktiviti-aktiviti, sumber-sumber dan juga halangan-halangan yang berlaku sewaktu pembangunan sistem. Model pembangunan ini akan menerangkan rekabentuk yang bertepatan dengan kehendak pengguna. Ia juga boleh dipercayai dan mempunyai persekitaran yang dinamik dan interaktif.

3.1.1 METODOLOGI PEMBANGUNAN SISTEM

Untuk memastikan keperluan pakej dipenuhi sepenuhnya, beberapa pendekatan telah dianalisis dan diselidiki. Setiap sistem yang dibangunkan perlu berpandukan kepada suatu model pembangunan supaya ianya menjadi lebih sistematik dan berjalan mengikut jadual. Model pembangunan yang dipilih di dalam sistem ini ialah **Model Air Terjun**. Melalui model ini, pembangunan pakej akan berjalan secara berturutan iaitu selepas satu fasa disiapkan, barulah fasa kemudiannya dijalankan. Ini akan memudahkan tugas pembangun sistem.

3.1.2 PROSEDUR PEMBANGUNAN SISTEM



Rajah 3.1 Model Air Terjun

Model ini dipilih kerana:

- ✓ Sesuai, berguna serta mudah untuk menjelaskan kepada pengguna yang tidak biasa dengan pembangunan perisian.
- ✓ Proses pembangunan ini lebih teratur dan sistematik kerana ia mengikut langkah demi langkah.
- ✓ Membolehkan fasa yang sebelumnya diubah walaupun tidak berada pada fasa tersebut.
- ✓ Persembahkan sesuatu pandangan dengan lebih baik di mana pembangun sistem boleh melihat jujukan proses yang perlu dibangunkan dahulu.
- ✓ Boleh mengelakkan pembaziran masa dan tenaga.

3.1.3 PENERANGAN UNTUK SETIAP FASA

➤ Fasa 1: Analisis

Fasa ini menentukan masalah sebenar dan skop sistem yang akan dibangunkan. Pemahaman ke atas sistem yang telah wujud perlu ada di dalam fasa ini. Contohnya; bagaimana perjalanan sistem, siapakah yang terlibat, bagaimana dan sebagainya. Analisis pakej ini melibatkan pengguna yang akan menentukan kejayaan sistem. Kaedah kaji selidik digunakan di mana maklumat dipungut untuk memahami sistem dengan lebih baik.

➤ Fasa 2: Rekabentuk

Fasa ini hanya melibatkan rekabentuk luaran dan tidak memerlukan masa yang panjang. Rekabentuknya hanya terdiri daripada rekabentuk skrin paparan, imej, animasi serta bingkai (*frame*) yang terdapat di dalam modul dan sebagainya. Ianya juga perlu mengambil kira faktor kesesuaiannya dengan pengguna dari segi maklumat yang hendak disampaikan, haruslah mesra pengguna dan menyediakan antaramuka yang menarik.

➤ Fasa 3: Perlaksanaan

Fasa ini pula memberi tumpuan kepada pembangunan pakej dengan menggunakan perisian yang telah dipilih. Pakej akan dibangunkan mengikut pandangan serta rekabentuk yang telah dibuat sebelum ini.

➤ Fasa 4: Pengujian

Pengujian adalah satu langkah pengukuran kualiti sesuatu sistem. Ia boleh mengesan kekurangan atau ralat yang akan menyebabkan ketidaktepatan sesuatu hasil output. Program atau modul yang telah siap dibangunkan akan diuji dengan ujian yang mempunyai kebarangkalian yang tinggi dalam mengesan ralat. Contohnya; ujian unit, ujian modul, ujian integrasi, ujian sistem dan ujian pengguna.

➤ Fasa 5: Penyelenggaraan

Fasa terakhir ini akan dilaksanakan pada penghujung setiap fasa bagi membolehkan perubahan dan pembetulan dapat dibuat. Ia juga untuk memastikan pembangunan pakej berjalan dengan lancar dan mampu untuk membentuk suasana pembelajaran yang berkesan.

3.1.4 FASA ANALISIS DAN KAJIAN AWAL

Fasa ini merupakan peringkat awal pembangunan sistem. Ianya melibatkan proses:

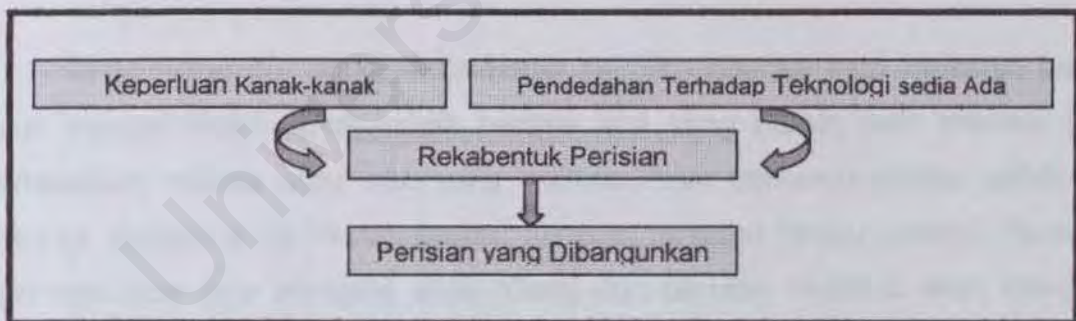
- ✓ Mengenalpasti matlamat dan objektif sistem
- ✓ Menakrif skop sistem
- ✓ Menentukan pengguna sasaran
- ✓ Mengumpul maklumat
- ✓ Menganalisa data

Semua proses ini adalah untuk memastikan sistem yang dibangunkan dapat memenuhi keperluan sebenar sesuatu projek. Ia juga bertujuan untuk menyediakan perjalanan pembangunan sistem dalam bentuk yang lebih ringkas dan mudah. Untuk menjadikannya lebih bekesan, perlu diadakan perbincangan dengan penyelia projek dari semasa ke semasa serta mengedat borang kaji selidik di kalangan sasaran pengguna. Kemudian, pemerhatian dilakukan ke atas maklumat agar tidak terkeluar dari objektif sebenar projek.

3.1.5 FASA REKABENTUK

3.1.5.i MEMAHAMI KEPERLUAN KANAK-KANAK

Sebelum merekabentuk suatu perisian, perekabentuk mestilah memahami terlebih dahulu sistem yang bakal di bentuk. Ini termasuklah tujuan sistem tersebut didirikan, memahami kanak-kanak itu sendiri, apa yang mereka buat sekarang dan akan datang serta pengetahuan kanak-kanak terhadap penggunaan teknologi yang sedia ada. Ini digambarkan di dalam gambarajah 3.2.



Rajah 3.2 Memahami Keperluan

Gambarajah ini menggambarkan secara ringkas proses rekabentuk suatu perisian di mana keperluan kanak-kanak serta pengetahuan mereka terhadap teknologi yang sedia ada iaitu jenis input serta output yang harus dipertimbangkan dalam merekabentuk suatu perisian.

3.1.5.ii REKABENTUK UNTUK KANAK-KANAK

Sebelum perekabentuk membentuk sesuatu perisian untuk kanak-kanak, pelbagai persoalan perlu dipertimbangkan. Contohnya; bagaimana kanak-kanak belajar, bagaimana mereka mengguna komputer, serta apakah yang mereka bayangkan jika mereka mengguna perisian dan perkakasan komputer.

Dari segi penggunaan audio, mengikut kajian Shommen dan Revelle (1990) menyatakan bahawa dialog yang direkod mestilah diedit. Percakapan arahan mestilah tidak lebih daripada 20 saat. Manakala mesej kesalahan dan paparan mestilah kurang dari 10 saat.

Penggunaan paparan nama dan label sesuatu item selalunya akan lebih membantu kanak-kanak. Ini ditambah dengan penggunaan bunyi bagi nama tersebut jika kursor atau butang ditekan. Ini akan memudahkan kanak-kanak mengenali fungsi atau operasi yang diwakili oleh sesuatu ikon. Ikon mestilah kukuh dan fungsi yang dibawa juga mestilah berkaitan dengan imej yang digunakan.

Di samping itu, masa tindakbalas sesuatu operasi juga mestilah pantas untuk mengelakkan kanak-kanak berasa apa yang dibuat oleh mereka tidak memberikan makna atau apa yang mereka buat berkemungkinan salah dan akhirnya mereka akan meninggalkan perisian tersebut begitu sahaja. Perasaan ingin mencuba juga mungkin akan hilang dan perisian tersebut akan dianggap sebagai tidak berjaya.

3.2 ANALISIS KEPERLUAN

PENGENALAN

Menurut S.L. Pfleeger (1998), analisis keperluan adalah satu ciri atau satu huraian mengenai apa yang sepatutnya dilakukan oleh sesebuah sistem untuk memenuhi objektifnya.

Analisis keperluan ini diperlukan dalam membangunkan sebuah sistem kerana ianya dibuat bertujuan untuk memahami apakah kemahuan dan kehendak pihak pengguna. Pengguna sistem ini juga telah dikenalpasti iaitu pelajar prasekolah di Malaysia yang berumur di dalam lingkungan empat hingga enam tahun.

Tiga teknik utama telah digunakan di dalam analisis ini iaitu; pengumpulan maklumat, maklumbalas pengguna dan juga analisis fungsian sistem aplikasi. Hasil pengumpulan maklumat dimasukkan di dalam bahagian Kajian Literasi.

3.2.1 KEPERLUAN SISTEM

Sistem perlu dilengkapi dengan elemen-elemen multimedia seperti grafik, teks, audio, animasi dan video. Ini membolehkan proses pembelajaran dapat berlangsung dalam suasana yang tidak menjemukan dan meriangkan kerana kanak-kanak biasanya mudah dan cepat merasa bosan.

Antaramuka pengguna juga perlu diambil perhatian. Ianya juga perlu dilengkapi dengan elemen-elemen multimedia agar penampilannya dapat menarik lagi minat pengguna. Disamping itu, setiap kemudahan yang disediakan oleh sistem juga perlu dimasukkan di dalam antaramuka sebagai maklumat awal untuk pengguna.

Penggunaan bahasa juga perlu diambil berat. Sistem ini menggunakan bahasa Malaysia sebagai bahasa perantaraan. Setiap arahan, nota ataupun latihan menggunakan bahasa Malaysia peringkat rendah agar dapat memudahkan lagi pemahaman pengguna, sesuai dengan umur mereka.

Laporan penilaian juga perlu disediakan. Dengan laporan penilaian, pelajar boleh melihat pencapaian mereka dari semasa ke semasa dan mengetahui tahap penguasaan mereka dalam sesuatu topik. Ini juga dapat memberi dorongan kepada pelajar untuk meningkatkan lagi kemajuan mereka.

Keperluan sistem dalam fasa pembangunan:

- ☐ Komputer Pentium dengan sekurang-kurangnya 1GB cakera keras
- ☐ Kad penangkap video(*video capture card*) untuk mengedit video
- ☐ *Authoring tool*
- ☐ Sekurang-kurangnya 16 MB RAM
- ☐ 16 bit *sound card*
- ☐ Sekurang-kurangnya pemacu CD ROM dengan kelajuan dua kali ganda
- ☐ Sekurang-kurangnya 25 Mhz 486 SX pemproses
- ☐ VGA resolusi (640 x 480 piksel resolusi)

Keperluan sistem oleh pengguna:

- ☐ 33 Mhz 486 SX pemproses
- ☐ 4 MB RAM
- ☐ VGA resolusi (640 x 480 piksel resolusi)
- ☐ 16 bit *sound card*
- ☐ Sekurang-kurangnya pemacu CD ROM dengan kelajuan dua kali ganda.

3.2.2 APLIKASI AUTHORIZING

Menurut Neo & Neo (1998), *authoring* adalah gam yang mengikat semua unsur-unsur media bersama-sama dalam satu aplikasi berinteraksi. *Macromedia Director* adalah satu sistem *authoring* yang menyediakan persekitaran Windows yang berorientasikan objek untuk membangunkan aplikasi Windows.

Macromedia Director diasaskan oleh Marc Canter pada tahun 1985. *Director* banyak digunakan dalam aplikasi kioskk. Maklumat kioks ini terdiri daripada informasi berkenaan pusat membeli belah, pusat maklumat pelancong, hotel dan sebagainya. Ianya juga sesuai digunakan untuk pelancaran sesuatu produk. *Director* juga boleh digunakan di dalam penghasilan cakera padat interaktif dan direktori.

Authoring beserta *Macromedia Director* melibatkan pengetahuan mengenai bagaimana satu video berfungsi apabila mengaplikasikan sistem ini dalam membangunkan sesebuah pakej multimedia. *Director* juga mempunyai *animation engine* yang membolehkan *Director* mereka satu animasi interaksi. *Animation engine* ini juga boleh digunakan di dalam *Authoware*.

3.2.2.i CIRI-CIRI MACROMEDIA DIRECTOR

1. Cast Window

Cast Window menunjukkan *cast member*. *Cast* adalah pangkalan data kepada grafik, bunyi, *color palette*, *scripts*, butang, *transitions*, tayangan video digital dan teks.

2. Score Window

Adalah untuk mereka atau mengedit animasi. Ianya juga mengandungi rekod tentang apa yang terjadi pada peringkat *stage*.

3. Paint Window

Satu set peralatan lukisan dan dakwat yang digunakan untuk mengedit atau mereka gambar *bit mapped* bagi *cast member*.

4. Text Window dan Script Window

Berfungsi untuk mengedit atau mereka teks dan memasukkan dan mengeditkan *script*.

5. Behavior Inspector

Adalah tetingkap terapung yang menyenaraikan segala *behavior*.

3.2.2.ii ALURAN TUJUAN KHAS DALAM DIRECTOR

1. Saluran Tape

Membolehkan pengguna menentukan sendiri berapa laju hendak dimainkan video dan membolehkan pengguna menetapkan atau memberhentikan sekejap (*pause*) hingga tetikus atau kekunci diklik.

2. Saluran Palette

Membolehkan pengguna memilih sendiri pelbagai *palette* yang ditawarkan.

3. Saluran Bunyi

Membolehkan pengguna memasukkan kesan bunyi dan muzik pada latar belakang.

4. Saluran Script

Script bagi *score* disimpan di dalam saluran ini dan dilarikan apabila *playback head* memasuki frame yang mempunyai *script* di dalamnya.

Apa yang boleh dilakukan oleh *Macromedia Director*?

- ✓ Boleh menggabungkan grafik, teks, audio dan mencipta animasi di dalam projek.
- ✓ Dapat menghidupkan lagi elemen-elemen media untuk memasukkan pergerakan di dalam video.
- ✓ Membolehkan penggunaan Shockwave bagi menghasilkan video untuk dimainkan di dalam rangkaian www.
- ✓ Boleh merekabentuk kesan efek atau khas dengan bantuan *Alpha Channel Director*.
- ✓ Boleh merekabentuk butang (*button*) untuk kegunaan maklumbalas pengguna.

3.2.2.iii PENGATURCARAAN LINGO

LINGO adalah bahasa pengaturcaraan *natural syntax* atau *scripting* yang menggabungkan interaktiviti dengan aplikasi yang dibangunkan di dalam *Director*. LINGO menambahkan lagi kreativiti pada sesuatu aplikasi. Ia lebih mudah direkabentuk dan tidak kompleks seperti penggunaan bahasa pengaturcaraan COBOL dan C++. LINGO juga adalah fleksibel dan boleh mengawal tindakbalas aplikasi terhadap sesuatu keadaan atau acara. Sebagai contoh, suatu elemen bergerak apabila tetikus dilalukan, pengguna klik ikon sambil mendengar muzik atau bunyi. Di samping itu, LINGO membolehkan pengaturcara melakukan gelung dan mengawal gelung itu. Penggunaan *font* yang berlainan juga dibenarkan.

3.2.2.iv KENAPA MACROMEDIA DIRECTOR DIPILIH?

1. Kandungannya memudahkan pembinaan atau pengubahsuaian elemen-elemen multimedia seperti audio serta imej animasi.
2. Kelebihan script LINGO:
 - ✓ Punyai fungsi binaan dalam (*built in function*)
 - ✓ Punyai fungsi takrifan pengguna (*user define function*)
 - ✓ Guna arahan yang mudah difahami
 - ✓ Boleh buat capaian dan *queries* di dalam pangkalan data
3. Kelebihan *Authoware* iaitu yang tidak mempunyai *scripting language* sendiri namun boleh digabungkan kerana *Director* boleh mengimpor elemen yang dibuat di dalam *Authoware*. Contohnya; teks dan grafik boleh dibuat di perisian yang lain dengan menambahkan bunyi digital.
4. *Director's Paint Window* yang membenarkan pengubahsuaian dilakukan iaitu apabila melibatkan rekabentuk grafik dengan kaedah lakaran.
5. *Framebased Animation Engine* membolehkan rekabentuk imej 2D atau 3D. Ini dapat memenuhi citarasa pengguna yang meminati objek yang seolah-olah hidup serta berlatarbelakangkan muzik.
6. Mampu menyokong pelbagai jenis fail dari perisian yang lain. Contohnya; TIFF, Compuserve GIF, JPG, EPS, Photo CD dan sebagainya.

3.2.3 MACROMEDIA AUTHOWARE

Authoware diasaskan oleh Dr. Michael Allen. Terdiri dari empat komponen utama iaitu; tettingkap rekabentuk, ikon *palette*, *tool bar* dan tettingkap persembahan. *Authoware* boleh dipakejkan kepada fail *standalone*. Fail pakej *authoware* ini boleh diagihkan dan dilarikan tanpa perisian *authoring* ini.

3.2.4 ADOBE PHOTOSHOP

Adobe Photoshop digunakan untuk memanipulasikan gambar-gambar yang di imbas. Apabila gambar disimpan di dalam sambungan (*extension*) Adobe Photoshop, perisian *Director* mampu untuk menyokong fail tersebut.

3.2.5 A SYNTERIX TOOLBOOK II INSTRUCTOR

Membantu membina perisian dengan pantas dan mudah. Kaedah penyebaran yang digunakan ialah media Internet, Intranet, LAN ataupun melalui CDROM.

3.2.6 MIDI MAKER

Untuk mengubahsuai audio kepada *tool* MIDI agar boleh disokong oleh *Director* dan *Instructor Toolbook*.

3.2.7 WAV MAKER

Untuk mengubahsuai sumber audio kepada fail WAV agar format *tool*nya boleh disokong oleh aplikasi *Instructor* dan *Director*.

3.3 BAHASA PENGATURCARAAN

3.3.1 MICROSOFT ACCESS 2000

- Mudah diperolehi dan boleh diintegrasikan dengan *Macromedia Director*.
- Satu sistem pangkalan data di mana pangkalan data berjenis hubungan boleh dicipta dengan mudah.
- Membolehkan hubungan antara entiti dikaitkan dengan cepat.
- Membolehkan pengguna melihat paparan bersama-sama dengan pengguna lain pada masa yang sama.
- Membina dan menyelesaikan masalah dengan cepat melalui penyediaan panduan untuk pengguna yang berpengalaman dan tidak berpengalaman.

3.3.2 MICROSOFT SEQUENCES QUERY LANGUAGES (SQL)

- Merupakan bahasa piawai yang digunakan untuk memproses data dari pangkalan data.
- Membolehkan pembangun:
 - ✓ Mengubahsuai struktur pangkalan data
 - ✓ Mengubah *setting* bagi sistem keselamatan
 - ✓ Menambah pengguna pada pangkalan data
 - ✓ Menyoal pangkalan data untuk mendapatkan maklumat
 - ✓ Mengemaskini kandungan pangkalan data.
- Menyediakan *platform* pembangun bagi membina pelbagai aplikasi web.

3.3.3 ACTIVE SERVER PAGES (ASP)

- Merupakan fail teks dengan sambungan kepada .asp.
- Membenarkan pembangunan aplikasi web di dalam bahasa pengaturcaraan.
- Membenarkan pelayan web memproses skrip yang boleh dilarikan oleh pihak pelayan atau pengguna.
- Menyediakan peluang untuk mencipta satu penyelesaian web yang tidak terlalu bergantung kepada jenis pelayan yang digunakan.

3.3.4 VISUAL BASIC, EDISI SKRIP (VBScript)

- Merupakan bahasa pengaturcaraan yang cepat dan mudah ditafsir.
- Subset bagi Microsoft Visual Basic tetapi ianya tidak mempunyai kebolehan untuk mencapai dan menjalankan input dan output bagi fail pada sistem operasi.
- Aplikasi diciptakan bersama-sama dengan komponen ActiveX beserta dengan komponen-komponen objek HTML.
- Komponen ActiveX adalah merupakan objek yang sukar di dalam VBScript.

3.3.5 Jscript

- Merupakan bahasa skrip yang sama dengan penggunaan VBScript dan sama seperti JAVA.
- Disokong oleh Microsoft Internet Explorer.
- Digunakan sebagai tambahan interaksi dan kepakaran kepada dokumen berasaskan web.

3.4 PELAYAR WEB

Pelayar web merupakan perkakasan yang paling asas dan penting. Untuk mencapai pelayan web, pelayar web amat diperlukan. Ia memaparkan maklumat yang diperolehi dari pelayan web dan secara tidak langsung menjadi elemen penting di dalam perisian web. Terdapat dua jenis pelayar web iaitu Internet Explorer 4.x dan juga Netscape Navigator @ Communicator 4.x. Kedua-dua pelayar web ini menyokong piawaian HTML serta JavaScript.

3.4.1 INTERNET EXPLORER

- Berasaskan kepada teknologi Microsoft's ActiveX
- Digunakan pada platform Windows, Window NT ataupun Macintosh.
- Merupakan pelayar pertama yang menyokong VBScript.
- Dapat menyokong kawalan ActiveX pada muka web.

3.4.2 NETSCAPE NAVIGATOR

- Diciptakan oleh Netscape Corporation.
- Boleh digunakan pada platform Windows dan Macintosh.
- Tempoh masa pengendalian (*running time*) lebih cepat berbanding Internet Explorer.
- Dapat menyokong bahasa pengturcaraan JAVA.

3.5 KRISIS PERISIAN

1. Kekangan

Aktiviti pembangunan (rekabentuk, analisis dan pengaturcaraan) biasanya mengambil masa yang lama jika dibandingkan dengan pengguna yang menunggu kewujudan sistem ini. Kebanyakan kos yang dilaksanakan juga melebihi anggaran yang telah ditetapkan. Ini berlaku apabila sistem tersebut apabila telah sampai ke tangan pengguna, ia dirasakan tidak sesuai setelah dikaji atau dirujuk semula.

Masa pengekalan (*maintenance*) terhadap aplikasi yang sedia ada pada pengguna juga merupakan satu masa bagi pihak pembangun untuk membangunkan aplikasi lanjutan yang lebih baik daripada yang sedia ada. Ini adalah satu kebiasaan di mana 80% dibelanjakan dalam mengekalkan sesebuah aplikasi. Hasilnya, jangka masa yang panjang iaitu lebih kurang satu hingga tiga tahun untuk membangunkan sistem akan mengurangkan minat pengguna.

Hanya pada akhir tahun 1990an, jawapan terhadap permasalahan ini diperolehi. Pertama, ialah dengan menganggarkan jumlah kerja yang dilakukan di bahagian pembangunan dan kedua ialah menganggar bagaimana meningkatkan produktiviti untuk pembangunan sistem.

2. Meningkatkan produktiviti pembangunan sistem

Aspek efisiensi merujuk kepada kos masa dan wang terhadap sistem yang telah dibangunkan. Aspek keberkesanan pula merujuk kepada bagaimana sesebuah sistem maklumat itu memenuhi keperluan dan kehendak pengguna.

a) tingkatkan efisiensi proses pembelajaran

Aspek ini merujuk kepada penggunaan alat-alatan yang digunakan untuk menyokong perkembangan pembangunan. Penggunaan alatan CASE daripada alatan pengarang akan meningkatkan efisiensi proses pembelajaran berbanding bahasa pengaturcaraan yang ke 4 (4GL).

b) tingkatkan keberkesanan proses

Keberkesanan di sini melibatkan kualiti sistem yang dibangunkan dan juga keberkesanannya terhadap pengguna. Definisi keperluan sistem boleh dianggap sebagai satu kontrak antara pembangun dan pengguna. Aplikasi cara berstruktur dalam bentuk model pembangunan untuk mencapai definisi keperluan tidak akan dapat dicapai sepenuhnya. Selalunya, organisasi berhadapan dengan beban pengekalan. Ini disebabkan oleh cara berstruktur berdasarkan anggapan yang tidak selalunya ada. Mereka beranggapan bahawa diagram (portfolio bagi mengenalpasti keperluan pengguna di awal pembangunan) yang dibangunkan membekalkan komunikasi yang baik di antara pengguna dan pembangun. Pengguna pula akan menerima sepenuhnya sistem yang akan dibangunkan nanti.

3.6 MODUL DAN SUBMODUL

Bagi bahagian ini, pendekatan analisis piramid telah digunakan. Analisa piramid adalah satu teknik yang memecahkan kandungan pakej pembelajaran **NOMBOR & OBJEK PINTAR** kepada beberapa bahagian yang mudah diuruskan. Bahagian-bahagian ini kemudiannya ditempatkan di dalam modul-modul tertentu.

Modul utama sistem ini adalah Uji Minda. Modul ini pula mempunyai beberapa submodul iaitu Pintar Nombor, Suaipadan Nombor, Suaipadan Objek, Susun Nombor dan Susun Objek serta Rehat Minda.

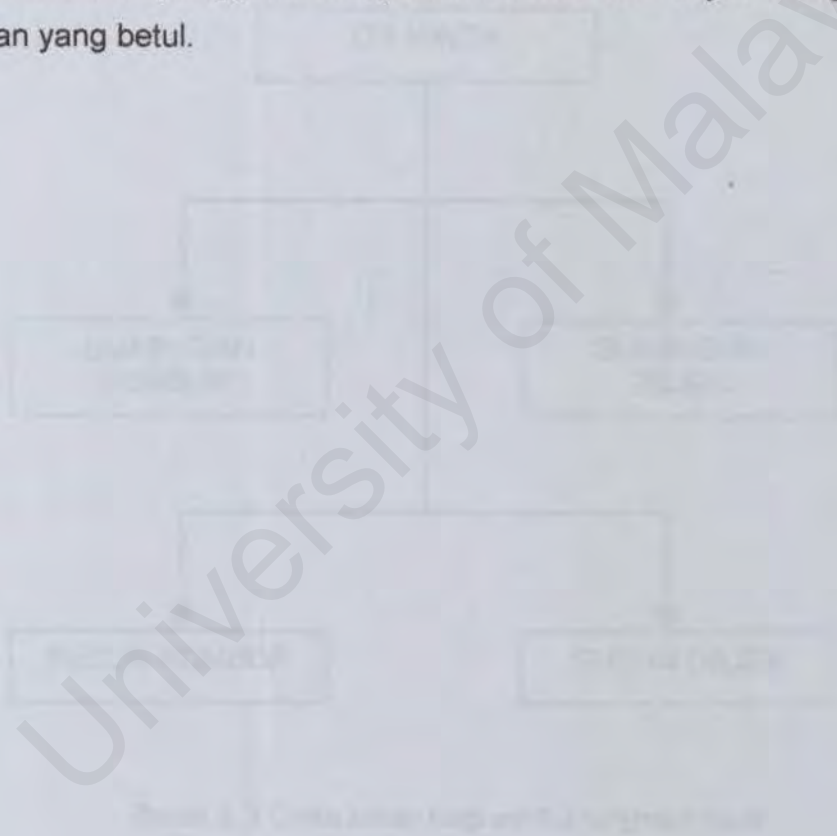
Fungsi modul Uji Minda ataupun kandungan ialah untuk menunjukkan aktiviti-aktiviti yang terdapat di dalam pakej **NOMBOR & OBJEK PINTAR**. pengguna boleh memilih mana-mana aktiviti seperti yang tersenarai di atas.

Apabila di klik pada ikon Pintar Nombor, paparan yang akan keluar ialah contoh nombor atau angka dengan jumlah bilangan objek yang berpadanan. Nombor yang disediakan ialah di antara 1 hingga 10. Kandungan ini sesuai untuk kanak-kanak mempelajari dan mengenal nombor pada peringkat awal.

Rehat Minda pula adalah di mana kanak-kanak boleh bermain silang gambar atau 'puzzle'. Kanak-kanak perlu mencantumkan susunan gambar dan membentuk nombor. Sebanyak 10 latihan disediakan iaitu dari nombor 1 hingga 10. Ini juga dapat membantu kanak-kanak dalam mengenali nombor.

Pengguna juga boleh membuat latihan di dalam empat submodul iaitu Suaipadan Nombor, Suaipadan Objek, Susun Nombor dan Susun Objek. Terdapat 10 latihan di dalam submodul Suaipadan Nombor manakala 7 latihan di dalam submodul Suaipadan Objek, Susun Nombor dan Susun Objek.

Suaipadan Nombor membolehkan pengguna memilih objek yang bilangannya berpadanan dengan nombor yang tertera di paparan. Suaipadan Objek pula memerlukan pengguna memadankan objek yang sama bentuk dan jenis dengan paparan yang telah diberi. Manakala melalui Susun Nombor dan Objek memerlukan pengguna menyusun nombor dan objek mengikut susunan dan turutan yang betul.



BAB 4

REKABENTUK

4.1 REKABENTUK

4.1.1 REKABENTUK STRUKTUR PROGRAM

NOMBOR & OBJEK PINTAR dibangunkan menggunakan pendekatan atas ke bawah. Pendekatan ini dipilih kerana ia dapat memecahkan sistem kepada beberapa komponen ataupun modul supaya mudah diurus. Setelah menu ditentukan, rekabentuk dimulakan dengan menu pengenalan dan seterusnya submenu-submenu yang lain.

Modul-modul direkabentuk sedemikian rupa agar ianya memberi kesan yang minima terhadap sistem dan hubungan antara modul-modul adalah terhad untuk menghasilkan sistem yang berkualiti tinggi dan mudah diubahsuai.

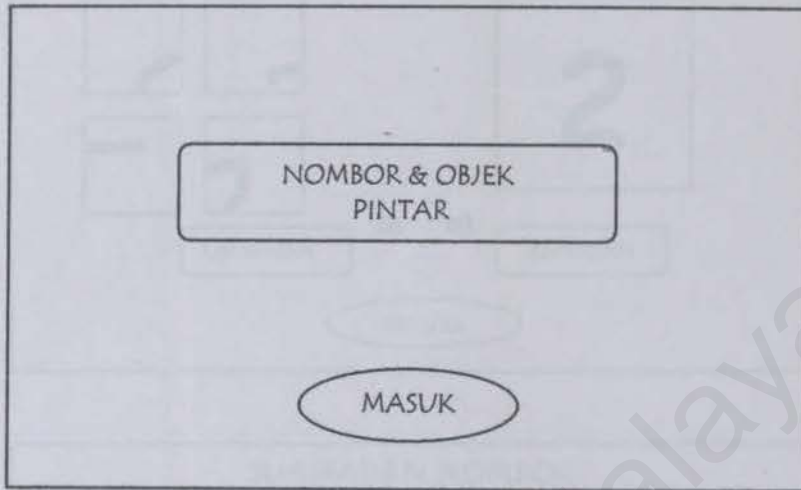
Modul-modul juga dilarikan berasingan. Kemudian modul-modul ini dikamirkan dan dilarikan semula. Ini untuk memudahkan penyahsilapan pada peringkat awal agar tidak menjejaskan keseluruhan sistem.

4.1.2 REKABENTUK SKRIN

Rekabentuk skrin adalah satu elemen yang harus dititikberatkan oleh pembangun sistem. Bagi sistem multimedia, ianya amat penting agar ia kelihatan menarik dan mudah difahami oleh pengguna. Sistem pada keseluruhan boleh dikatakan mempunyai latar belakang yang menarik dan berwarna warni.

CADANGAN REKABENTUK ANTARAMUKA

MUKA 1.



MUKA 2.



MUKA 3.



MUKA 4.

REHAT MINDA

Mari susun nombor!

2

UJI MINDA

BANTUAN

KELUAR

MUKA 5.

SUAIPADAN NOMBOR

Klik gambar yang berpadanan dengan nombor:

4

EMPAT

UJI MINDA

BANTUAN

KELUAR

MUKA 6.

SUAIPADAN OBJEK

Klik pada objek yang sama:

UJI MINDA

BANTUAN

KELUAR

MUKA 7

SUSUN NOMBOR

Susunkan nombor mengikut turutan:

4	2	3	5	1
EMPAT	DUA	TIGA	LIMA	SATI

↔

UJI MINDA

BANTUAN

KELUAR

MUKA 8

SUSUN OBJEK

Susunkan objek mengikut turutan:

						
---	---	---	---	--	--	--

		
--	--	--

↔

UJI MINDA

BANTUAN

KELUAR

MUKA 9.

ADAKAH ADIK PASTI HENDAK
TAMATKAN PROGRAM??

YA

TIDAK

BAB 5

PELAKSANAAN

Pelaksanaan sistem **NOMBOR & OBJEK PINTAR** ini boleh dibahagikan kepada dua bahagian:

1. Fasa pembangunan sistem dan pengkodan
2. Fasa pengujian dan penyelenggaraan.

5.1 PEMBANGUNAN SISTEM

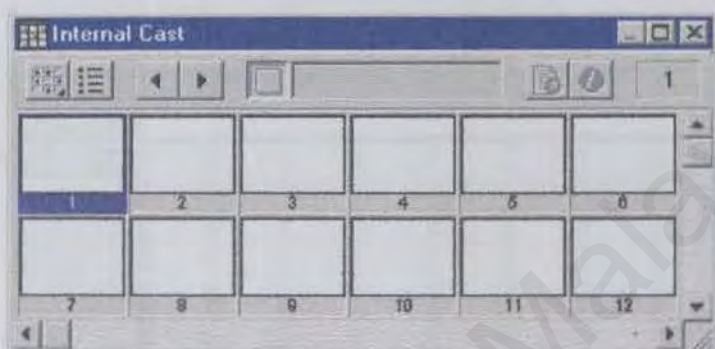
Pada mulanya, sistem **NOMBOR & OBJEK PINTAR** dicadangkan untuk dibangunkan secara berasaskan web. Namun, oleh kerana kesuntukan masa dan juga atas persetujuan penyelia projek, sistem ini ditukar menjadi 'standalone'.

Sistem **NOMBOR & OBJEK PINTAR** dibangunkan dengan menggunakan kemudahan yang disediakan oleh beberapa perkakasan dan juga perisian terutamanya *Macromedia Director* dan bahasa pengaturcaraan yang digunakan ialah skrip Lingo. *Macromedia Director* berupaya bekerjasama dengan perisian yang lain dalam menyunting gambar, merekod suara dan bunyi dan sebagainya. Pembangun sistem menggunakan kaedah teks dan grafik dalam mempersembahkan antaramuka pengguna. Suara, bunyi serta animasi juga dimasukkan ke dalam sistem di dalam fasa ini.

Segala apa yang diimpor ataupun yang disunting perlu dimasukkan ke dalam *cast member*, kemudian perlu dimasukkan ke dalam *score*. Walaubagaimanapun, pembangun boleh terus heret (*drag*) item yang diimpor tadi terus ke dalam *stage* untuk memaparkan item tersebut. Ini kerana perisian ini berkebolehan memasukkan item ke dalam *score* secara automatik. Di dalam *score*, item itu boleh dijadikan bergerak, boleh dimasukkan bunyi dan sebagainya untuk menjadi lebih interaktif.

5.1.1 CAST MEMBER

Kegunaan *cast* ini adalah untuk menyimpan grafik, imej, skrip, teks, medan (*field*) dan *behavoir inspector* sebelum ia diguna atau diletakkan di ruangan *stage*. *Cast* terbahagi kepada dua bahagian iaitu *Internal* dan *External Cast*. *Internal Cast* digunakan oleh fail itu sendiri. Manakala *External Cast* boleh berkongsi bersama-sama dengan fail yang lain selain daripada fail itu sendiri.



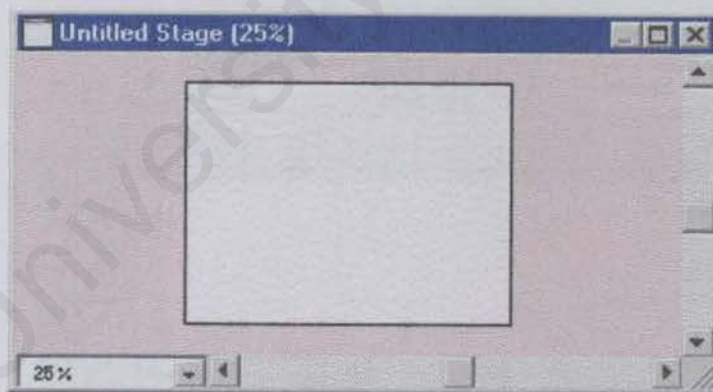
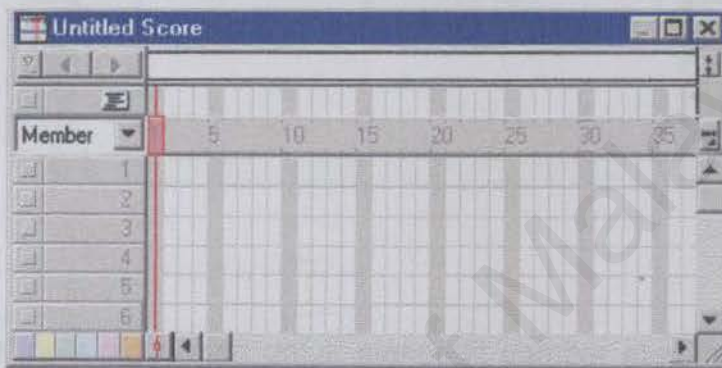
5.1.2 SCRIPT WINDOW

Tetingkap skrip (*script window*) adalah tempat di mana skrip boleh ditulis untuk melaksanakan arahan yang di kehendaki. Skrip yang telah dikodkan boleh di *debug* dan dikumpul seperti juga bahasa pengaturcaraan yang lain. Selain itu, fungsi *watcher* juga disediakan untuk membolehkan nilai-nilai pembolehubah dapat dilihat.



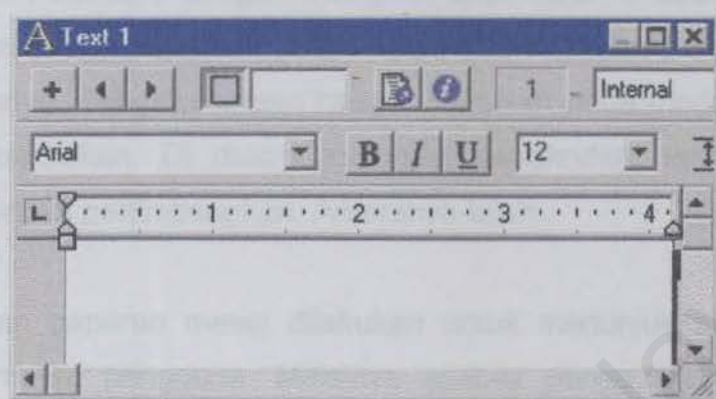
5.1.3 SCORE

Score pula merupakan komponen yang digunakan untuk memasukkan imej-imej yang diletakkan pada stage. Amnya, stage terdiri daripada lajur-lajur yang dikenali sebagai frame dan baris-baris yang dikenali sebagai channel. Satu frame adalah sama dengan satu stage atau pun satu paparan yang terdiri daripada 120 channel. Manakala channel pula adalah tempat di mana penanda bagi setiap objek yang terdapat pada stage diletakkan.



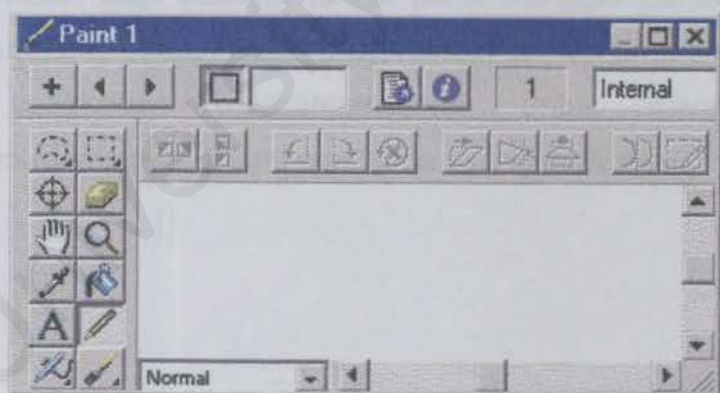
5.1.4 TEKS

Manakala teks editor pula di sediakan untuk pembangun mengedit teks yang akan digunakan dan dimuatkan ke dalam *stage*.



5.1.5 PAINT

Tetingkap *paint* pula digunakan untuk mengedit gambar atau imej yang diimport masuk ke dalam *cast member*.



5.2 PENGKODAN

Fasa pengkodan adalah fasa di mana sistem dibangunkan dengan membuat kod-kod aturcara dengan mengikut spesifikasi rekabentuk skrin yang dihasilkan. Walaubagaimanapun, pakej ini tidak menggunakan pengaturcaraan secara sepenuhnya. Pengaturcaraan hanya dilakukan pada modul serta latihan-latihan yang disediakan. Di dalam membuat pengkodan, terdapat beberapa perkara yang perlu di pertimbangkan. Antaranya ialah:

- ✓ Pengkodan paparan mesej dilakukan untuk menunjukkan sistem bersifat mesra pengguna. Misalnya apabila pengguna menekan butang keluar, mesej dipaparkan untuk memastikan pengguna benar-benar ingin keluar dari sistem.
- ✓ Membuat pengkodan yang mudah dibaca, mudah diganti dan tidak terlalu kompleks
- ✓ Pengkodan yang dilakukan harus dipiawaikan. Contohnya, nama pembolehubah bagi sesuatu fungsi perlu menggambarkan fungsi berkenaan dan pembolehubah diisytiharkan di awal program.
- ✓ Setiap pengkodan didokumentasikan untuk memudahkan pengaturcara lain memahami pengkodan yang dilakukan.

Di dalam fasa ini, semua imej akan digabungkan untuk mewujudkan sebuah program. Skrip Lingo yang dikodkan mestilah boleh digunakan pada semua fail. Di bawah ini merupakan penerangan mengenai kemasukkan teks, grafik, imej dan bunyi.

5.2.1 KEMASUKAN IMEJ

Semua imej-imej yang digunakan adalah bersaiz besar serta digunakan berulang kali. Oleh itu adalah penting diingatkan supaya menyimpan imej tersebut di dalam *external cast* mengurangkan saiz fail.

5.2.2 KEMASUKAN TEKS

Kebanyakan teks di dalam Director disimpan di dalam bentuk teks atau medan (*field*). Ini adalah kerana bentuk ini boleh dikesan dan diaktifkan dengan menggunakan skrip.

5.2.3 KEMASUKAN GRAFIK

Grafik yang digunakan untuk rekabentuk skrin kebanyakannya diperolehi daripada Internet dan kemudiannya diimport ke dalam *cast* di dalam *Director*. Oleh kerana *Macromedia Director* menyediakan *paint*, maka pengeditan grafik boleh dilakukan jika terdapat perubahan yang ingin dilakukan terhadap imej asal. Gambar yang terdapat di dalam *cast* tadi kemudiannya boleh disusun di atas *stage* mengikut apa yang telah direkabentuk.

5.2.4 KEMASUKAN BUNYI

Bunyi yang dimasukkan terbahagi kepada dua iaitu bunyi muzik latar dan suara latar. Namun begitu, *Director* hanya boleh mengimport bunyi dalam format *.wav* dan *.aiff*.

Setelah kesemua imej, teks, grafik dan bunyi di impot ke dalam *Director*, skrip kemudiannya dibuat mengikut arahan yang dikehendaki. Kebanyakan pembolehubah yang digunakan dalam bentuk 'global' atau sejagat. Ini adalah kerana pembolehubah jenis ini boleh dibaca dalam fail-fail yang berlainan.

Skrip pula terbahagi kepada dua jenis iaitu *sprite script* dan *cast script*. *Sprite script* hanya digunakan pada fail itu sendiri dan mempunyai prioriti atau keutamaan yang rendah. Manakala *cast sprite* boleh digunakan berulang-ulang dan mempunyai prioriti yang tinggi.

Skrip juga boleh ditulis dalam bentuk fungsi di mana ia boleh dipanggil jika diperlukan. Bentuk skrip yang teratur ini akan memudahkan pengubahsuaian dan pembetulan terhadap skrip. Contoh beberapa mod atau skrip aturcara, diantaranya:

- Bila butang Uji Minda ditekan, ia akan ke skrin pakej yang diberi nama Uji Minda:

```
on MouseUp me
  go to frame "UJI MINDA"
end
```

- Bila melakukan sebarang latihan di dalam sistem ini, skrip yang digunakan adalah:

```
property pDrag -- is the sprite currently being dragged
property pOffset -- the cursor offset used in the drag
property pOrigLoc -- the starting location of the sprite
property pLocked -- is the sprite locked in place
```

```
-- set all of the properties that need it
on beginSprite me
  pOrigLoc = sprite(me.spriteNum).loc
  pDrag = FALSE
  pLocked = FALSE
```

```

end

on mouseDown me
  -- don't allow to drag if already in place
  if pLocked = TRUE then exit

  -- set to drag
  pDrag = TRUE

  -- record offset between cursor and sprite
  pOffset = sprite(me.spriteNum).loc - the mouseLoc
end

-- turn off dragging and check for correct placement
on mouseUp me
  pDrag = FALSE
  checkLock(me)
end
on mouseUpOutside me
  pDrag = FALSE
  checkLock(me)
end

-- reposition sprite if being dragged
on prepareFrame me
  if pDrag then
    sprite(me.spriteNum).loc = the mouseLoc + pOffset
  end if
end

--check to see if there is a match
on checkLock me

  -- determine match member's name
  memName = sprite(me.spriteNum).member.name
  memNum = memName.word[2]
  matchName = "left"&&memNum

  -- check all the sprites
  repeat with i = 1 to the lastChannel

    -- is it the matching sprite?
    if sprite(i).member.name = matchName then

      -- is it close enough to lock in place?
      if closeEnough(me,
        sprite(i).loc, sprite(me.spriteNum).loc) then

        -- place sprite in exact location
        sprite(me.spriteNum).loc = sprite(i).loc
      end if
    end if
  end repeat
end

```



```

-- set lock
pLocked = TRUE

-- change colors
sprite(me.spriteNum).bgColor = rgb("#FFFFFF")
sprite(i).bgColor = rgb("#FFFFFF")

-- see if all are locked in place
checkForDone(me)

-- leave this handler
exit
end if
end if
end repeat

-- never found a matching member close enough
-- return to original position
sprite(me.spriteNum).loc = pOrigLoc
end

-- determine if two locations are close
on closeEnough me, loc1, loc2
    maxdistance = 10 -- use 10 pixels as max distance
    if abs(loc1.locH - loc2.locH) < maxdistance then
        if abs(loc1.locV - loc2.locV) < maxdistance then
            -- close enough, return TRUE
            return TRUE
        end if
    end if
    return FALSE
end

-- simply report on condition of pLocked
on amIDone me
    return pLocked
end

-- check all sprites to see if all are locked
on checkForDone me
    repeat with i = 1 to the lastChannel

        -- ask a sprite if it is done
        done = sendSprite(sprite i, #amIDone)

        -- sprite did not know about #amIDone
        if voidP(done) then next repeat

        -- sprite returned that it was not locked
        if done = FALSE then exit
    end repeat
end repeat

```

5.3 PENGUJIAN

Pengujian sistem merupakan aktiviti terpenting di dalam sesebuah pembangunan sistem. Tujuan utama pengujian sistem dijalankan adalah untuk mengenalpasti dan membetulkan ralat yang telah dikesan. Pengenalpastian kegagalan ini adalah proses untuk mengesan apakah kerosakan yang menyebabkan kegagalan. Manakala pembetulan kerosakan adalah proses untuk membetulkan kerosakan.

Pengujian dilakukan oleh kumpulan penguji yang tidak terlibat dalam pembangunan sistem. Oleh kerana kesuntukan masa, sistem ini hanya diuji oleh beberapa orang pelajar yang berumur di antara lima hingga enam tahun. Proses pengujian ini melibatkan pengesahbetulan dan pengesahan. Pengesahbetulan adalah menyemak samada sistem yang dilaksanakan memenuhi kehendak pengguna. Manakala pengesahan pula menyemak samada sistem menepati spesifikasi yang telah dibuat. Pengujian telah dilakukan melalui beberapa peringkat iaitu:

- i. Pengujian unit
- ii. Pengujian modul
- iii. Pengujian sistem
- iv. Pengujian pengguna

5.3.1 PENGUJIAN UNIT

Di dalam peringkat ini, setiap *frame* diuji secara bersendirian dan dilaksanakan dalam persekitaran yang terkawal. Penguji akan memastikan bahawa setiap antaramuka *frame* itu diuji supaya ia boleh berfungsi sebagaimana yang diharapkan. Contohnya, kedudukan sesuatu teks, grafik dan butang berada pada lokasi yang sepatutnya. Pengujian ini juga dilakukan untuk memastikan setiap butang yang ditekan membuat fungsi yang betul dan mengeluarkan bunyi atau suara yang betul. Bagi setiap latihan yang disediakan, beberapa contoh input dimasukkan untuk menentukan output yang akan dihasilkan adalah betul dan tepat. Sistem ini agak sukar untuk menghasilkan ralat kerana kebanyakan inputnya memerlukan tindakan tetikus.

5.3.2 PENGUJIAN MODUL

Modul pula adalah komponen yang saling bersandaran. Pengujian modul ini dilakukan dengan memastikan setiap antaramuka boleh berinteraksi di antara satu sama lain. Cara pengujiannya adalah sama seperti pengujian unit tetapi ia melibatkan unit yang lebih banyak bagi setiap modul. Integrasi di antara unit-unit di dalam setiap modul juga dipastikan supaya berfungsi dengan baik dan betul.

5.3.3 PENGUJIAN SISTEM

Modul-modul yang telah dibangunkan diintegrasikan untuk membentuk keseluruhan sistem dan seterusnya diuji bagi menentukan modul-modul ini boleh berinteraksi di antara satu sama lain dengan betul. Kesemua menu di dalam modul ini telah diuji bagi memastikan ianya dapat melakukan tugas-tugas yang dikehendaki.

5.3.4 PENGUJIAN PENGGUNA

Pengujian pengguna pula merujuk kepada pengujian sistem samada ianya dapat memenuhi beberapa ciri seperti mesra pengguna, antaramuka grafik yang menarik, kebolehpercayaan serta kecekapan dalam pengendalian memasukkan soalan dan ketepatan paparan soalan. Oleh kerana kesuntukan masa, sistem ini telah diuji secara tidak formal dengan pengguna.

5.4 DOKUMENTASI SISTEM

Sesebuah dokumentasi adalah untuk mendapatkan keterangan sejauh mana sistem ini dibangunkan atau berfungsi. Dokumentasi biasanya dilakukan apabila sesuatu fasa itu tamat mengikut model pembangunan yang digunakan iaitu Model Air Terjun. Dokumentasi ini boleh dijadikan sebagai satu rujukan sistem kepada pengguna yang menerangkan mengenai pembangunan sesebuah sistem secara keseluruhan. Dokumentasi yang baik juga mampu menunjukkan gambaran yang jelas mengenai fasa-fasa pembangunan yang telah dilakukan.

BAB 6

KEKANGAN

DAN

KELEBIHAN

6.1 KEKANGAN SISTEM

Walaupun sistem pembelajaran **NOMBOR & OBJEK PINTAR** telah mencapai objektif, namun sistem ini masih mempunyai beberapa kekangan atau kelemahan. Kekangan-kekangan yang telah dikenalpasti adalah seperti berikut:

- i. Masalah teks, animasi dan bunyi
NOMBOR & OBJEK PINTAR tidak memberi peluang kepada pengguna untuk mengawal teks, suara, bunyi dan juga animasi.
- ii. Video klip
NOMBOR & OBJEK PINTAR tidak menyokong mana-mana video klip. Ini menjadikan pakej ini kurang sempurna dan perlu diperbaiki.
- iii. Penggunaan papan kekunci
 Kebanyakan pelaksanaan modul di dalam **NOMBOR & OBJEK PINTAR** amat bergantung pada tetikus.
- iv. Latihan di dalam modul
 Kebanyakan aktiviti latihan di dalam **NOMBOR & OBJEK PINTAR** yang melibatkan nombor dibuat mengikut turutan iaitu dari 1 hingga 10. Meletakkan nombor tersebut dalam kedudukan rawak (*random*) lebih bersesuaian. Selain itu, pengguna boleh ke laman seterusnya walaupun tidak menyudahkan latihan sebelumnya.

6.2 KELEBIHAN SISTEM

i. Skrin berwarna warni

Skrin **NOMBOR & OBJEK PINTAR** yang dipaparkan adalah berwarna warni yang menjadi tarikan kepada kanak-kanak iaitu pengguna sasaran. Setiap model juga direkabentuk secara berlainan. Ini adalah untuk mengelakkan rasa jemu pengguna apabila melihat skrin dari awal hingga akhir.

ii. Interaktif

NOMBOR & OBJEK PINTAR merupakan satu pakej sistem yang interaktif dan kebanyakannya menggunakan tetikus. Ini sesuai dengan sasaran pengguna yang terdiri daripada kanak-kanak. Mereka hanya perlu memilih butang yang dikehendaki kemudian menekan dan mengheret (*drag*). Penggunaan papan kekunci kurang digalakkan kerana kebanyakan kanak-kanak biasanya menggemari aktiviti yang lebih pantas dan cepat.

iii. Mesra pengguna

Hampir setiap skrin mempunyai arahan yang dapat membantu pengguna. Setiap modul dilampirkan bersama laman bantuan yang memaparkan penerangan mengenai modul tersebut. Nyata dan jelas di sini **NOMBOR & OBJEK PINTAR** mudah digunakan oleh sesiapa sahaja.

6.3 CADANGAN

i. Penggunaan suara

Oleh **NOMBOR & OBJEK PINTAR** disediakan untuk mengajar kanak-kanak tentang asas pengiraan, maka kemudahan arahan, kaedah dan penerangan yang disertai dengan suara perlu diadakan. Ini adalah kerana kebanyakan kanak-kanak di peringkat ini tidak mahir membaca. Oleh itu, penggunaan suara memainkan peranan penting di dalam meningkatkan minat dan pemahaman kanak-kanak terhadap pembelajaran asas mengira yang disediakan.

ii. Menguji pemahaman kanak-kanak

Pakej **NOMBOR & OBJEK PINTAR** ini juga perlu menyediakan satu modul khas untuk menguji tahap pemahaman kanak-kanak. Modul ini juga perlu menyediakan markah bagi setiap jawapan.

iii. Pangkalan data

Pakej **NOMBOR & OBJEK PINTAR** perlu disambungkan dengan mana-mana pangkalan data. Dengan itu, maklumat tentang pengujian, pemarkahan serta bilangan pengguna yang telah mengguna pakej dapat disediakan. Selain itu, pangkalan data perlu dipelbagaikan. Ini dapat mengembangkan skop sistem di mana pelbagai data boleh di muatkan di dalam **NOMBOR & OBJEK PINTAR**.

iv. Video klip dan imej 3D

Bagi melengkapkan pakej **NOMBOR & OBJEK PINTAR**, pengeditan video klip yang berkaitan sedikit sebanyak boleh menambah dan menarik minat pengguna. Begitu juga dengan penggunaan imej 3D bagi gambar-gambar objek mampu menarik perhatian kanak-kanak.

v. Halaman web

Seperti sedia maklum, sistem ini pada awalnya dibangunkan berasaskan web. Di atas beberapa sebab yang tidak dapat dielakkan, sistem ini dijadikan *standalone*. Namun begitu, **NOMBOR & OBJEK PINTAR** boleh diperluaskan lagi penggunaannya jika dimuatkan di laman web. Kaedah ini membolehkan capaian dengan lebih mudah dan di mana sahaja.

6.4 HARAPAN

Segala kekangan yang terdapat di dalam perisian ini boleh diatasi di kemudian hari dengan melahirkan versi baru. Ini kerana segala ketidaklengkapan boleh dibaiki selaras dengan perkembangan teknologi. Lahirnya perisian-perisian baru dan canggih mampu melaksanakan pembangunan versi baru yang lebih mantap dari versi yang sedia ada.

Penyelidikan pada masa akan datang pula seharusnya menumpukan kepada penggabungan dua teknologi iaitu multimedia dan kepintaran buatan. Setiap teknologi mempunyai kelebihan yang mana jika digabungkan dapat membentuk idea baru. Kelebihan teknologi multimedia dilihat dari segi bentuk persembahan dan tahap interaktiviti yang boleh menggabungkan pelbagai jenis media.

Diharapkan agar **NOMBOR & OBJEK PINTAR** ini akan mampu memuaskan kehendak pengguna dan memenuhi kesemua objektif dengan berkesan. Di samping itu, pengalaman yang akan saya lalui sepanjang pembinaan sistem ini dapat melatih diri untuk mempelajari cara-cara untuk membangunkan sistem. Tambahan pula, ini merupakan sesuatu yang baru yang mana memerlukan penumpuan dan pemikiran yang kreatif serta pengorbanan dalam menghasilkannya.

NOMBOR & OBJEK PINTAR juga diharapkan dapat memberi dorongan kepada pelajar fakulti ini, amnya. Ini kerana, multimedia merupakan satu teknologi yang memerlukan penerokaan dan penumpuan yang lebih untuk menghasilkan sesuatu yang menarik dan berguna.

6.5 MASALAH DAN PENYELESAIAN

Sepanjang proses penghasilan laporan ilmiah ini, terdapat beberapa masalah yang dihadapi. Setiap masalah cuba ditangani sebaik mungkin agar proses penghasilan laporan ini dapat berjalan dengan lancar.

i. Skop sistem

Soal selidik amat diperlukan untuk mendapatkan maklumat yang tepat. Responden yang terlibat adalah kanak-kanak prasekolah yang tidak begitu faham dengan prosedur soal selidik.

Penyelesaian:

Membantu dan membimbing kanak-kanak ketika mereka menjawab soalan kaji selidik. Kesabaran juga amat diperlukan ketika proses ini berjalan.

ii. Perisian

Pembangun adalah terlalu asing dengan perisian yang digunakan dalam membangunkan sistem. Justeru itu, pembangun sistem perlu daya usaha sendiri untuk mempelajari dan memahami apa yang boleh dilakukan oleh perisian.

Penyelesaian:

Rujuk kepada buku panduan dan maklumat yang diperolehi dari Internet.

iii. Masa yang diberi agak terhad

Masa yang suntuk dan terhad mengganggu pembangun untuk memberi penumpuan yang sepenuhnya terhadap pembangunan sistem.

Penyelesaian:

Pembangun menyediakan jadual untuk membahagikan masa agar semua perkara dapat dilakukan dengan sebaik mungkin. Pembangun juga terpaksa menghadkan masa makan, tidur dan cuti agar sistem ini dapat disiapkan pada waktu yang telah ditetapkan.

LAMPIRAN

Lampiran 1

FAKULTI SAINS KOMPUTER DAN TEKNOLOGI MAKLUMAT BORANG KAJI SELIDIK PROJEK LATIHAN ILMIAH (NOMBOR DAN OBJEK PINTAR)

Tujuan:

- ☞ Untuk mengetahui samada pelajar prasekolah berminat untuk menggunakan komputer dalam pembelajaran sebagai salah satu alternatif.
- ☞ Untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan pengguna tentang pembelajaran komputer.
- ☞ Untuk mengetahui keinginan pengguna supaya kaedah pembelajaran ini lebih berkesan dan dapat membantu mereka.

Sila tandakan ✓.

☐ Lelaki ☐ Perempuan

Umur: _____ tahun.

1. Pernahkah pelajar menggunakan komputer?
☐ Ya ☐ Tidak
2. Di manakah pelajar menggunakan komputer?
☐ Sekolah ☐ Rumah ☐ Lain-lain: _____
3. Adakah pelajar tahu apa itu multimedia?
☐ Ya ☐ Tidak
4. Adakah pelajar tahu apa itu Internet?
☐ Ya ☐ Tidak
5. Adakah pelajar tahu mengenai pembelajaran multimedia melalui CDROM?
☐ Ya ☐ Tidak
6. Pernahkah pelajar mengguna komputer di rumah atau sekolah untuk belajar?
☐ Ya ☐ Tidak
7. Jika ya, apakah yang pelajar belajar?
☐ Mengenali Huruf
☐ Mengenali Nombor
☐ Mengenali Objek
☐ Mengenali Warna
8. Adakah pelajar menyukai pembelajaran melalui komputer?
☐ Ya ☐ Tidak
9. Jika ya, kenapa?
☐ Ada animasi
☐ Ada gambar dan warna
☐ Ada bunyi
☐ Lain-lain: _____
10. Jika tidak, kenapa?
☐ Tidak faham
☐ Tiada kemudahan komputer multimedia
☐ Lain-lain: _____
11. Adakah pelajar berminat dengan nombor?
☐ Ya ☐ Tidak

Lampiran 2: Kod Aturcara

Kod aturcara *match behaviour* yang diguna di dalam setiap latihan.

```

property pDrag
property pOffset
property pOrigLoc
property pLocked

on beginSprite me
    pOrigLoc = sprite(me.spriteNum).loc
    pDrag = FALSE
    pLocked = FALSE
end

on mouseDown me
    if pLocked = TRUE then exit

    pDrag = TRUE

    pOffset = sprite(me.spriteNum).loc - the mouseLoc
end

on mouseUp me
    pDrag = FALSE
    checkLock(me)
end

on mouseUpOutside me
    pDrag = FALSE
    checkLock(me)
end

on prepareFrame me
    if pDrag then
        sprite(me.spriteNum).loc = the mouseLoc + pOffset
    end if
end

on checkLock me

    memName = sprite(me.spriteNum).member.name
    memNum = memName.word[2]

    matchName = "left"&&memNum

    repeat with i = 1 to the lastChannel
        if sprite(i).member.name = matchName then

```

```

    if closeEnough(me,
sprite(i).loc, sprite(me.spriteNum).loc) then

        sprite(me.spriteNum).loc = sprite(i).loc

        pLocked = TRUE

        sprite(me.spriteNum).bgColor = rgb("#FFFFFF")
        sprite(i).bgColor = rgb("#FFFFFF")

        checkForDone(me)

        exit
    end if
end if
end repeat

sprite(me.spriteNum).loc = pOrigLoc
end

on closeEnough me, loc1, loc2
    maxdistance = 10 -- use 10 pixels as max distance
    if abs(loc1.locH - loc2.locH) < maxdistance then
        if abs(loc1.locV - loc2.locV) < maxdistance then
            return TRUE
        end if
    end if
    return FALSE
end

on amIDone me
    return pLocked
end

on checkForDone me
    repeat with i = 1 to the lastChannel

        done = sendSprite(sprite i, #amIDone)

        if voidP(done) then next repeat

        if done = FALSE then exit
    end repeat
end

```


Kod aturcara yang digunakan di dalam setiap *frame*.

```

on exitFrame me
  go the frame
end exitFrame

on isOKToAttach (me, aSpriteType, aSpriteNum)
  tIsOk = 0
  if aSpriteType = #script then
    tIsOk = 1
  end if

  return(tIsOk)
end on

```

Kod aturcara untuk memasukkan bunyi.

```

property soundMember
property soundChannel
property playWhen
property loops

on beginSprite (me)
  if playWhen = "at the beginning of the frame" or \
    playWhen = "when the sprite first appears" then
    me.playMySound ()
  end if
end beginSprite

on endSprite (me)
  if playWhen = "at the end of the frame" or \
    playWhen = "when the sprite leaves the stage" then
    me.playMySound ()
  end if
end endSprite

on mouseEnter (me)
  if playWhen = "when the cursor moves over the sprite"
  then
    me.playMySound ()
  end if
end mouseEnter

on mouseLeave (me)
  if playWhen = "when the cursor moves off of the sprite"
  then

```

```

    me.playMySound ()
  end if
end mouseLeave

on mouseDown (me)
  if playWhen = "when the mouse clicks on the sprite" then
    me.playMySound ()
  end if
end mouseDown

on mouseUp (me)
  if playWhen = "when the mouse button is released over the
sprite" then
    me.playMySound ()
  end if
end mouseUp

on playMySound (me)
  soundStatus = sound (soundChannel).status
  if soundStatus = 4 then
    sound (soundChannel).play ()
  else
    sound (soundChannel).play ([#member: soundMember, \
      #loopCount: loops])
  end if
end playMySound

on isOKToAttach (me, aSpriteType, aSpriteNum)
  -- can be attached to both the script channel or a sprite
  return true
end isOKtoAttach

on getPropertyDescriptionList (me)
  props = [:]
  props[#soundMember] = [ \
    #comment: "Sound to play", \
    #format: #sound, \
    #default: ""]
  props[#soundChannel] = [ \
    #comment: "Sound channel", \
    #format: #integer, \
    #default: 1, \
    #range: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]]
  if the currentSpriteNum = 0 then
    whenDefault = "at the beginning of the frame"
    whenRange = ["at the beginning of the frame", \
      "at the end of the frame"]
  else
    whenDefault = "when the mouse clicks on the sprite"
    whenRange = ["when the sprite first appears", \
      "when the sprite leaves the stage", \
      "when the mouse clicks on the sprite", \

```



```

        "when the mouse button is released over
the sprite", \
        "when the cursor moves over the sprite", \
        "when the cursor moves off of the sprite"]
    end if
    props[#playWhen] = [ \
        #comment: "When to play sound", \
        #format: #string, \
        #default: whenDefault, \
        #range: whenRange]
    props[#loops] = [ \
        #comment: "Number of loops (0 = forever)", \
        #format: #integer, \
        #default: 1]
    return props
end getPropertyDescriptionList

on getBehaviorTooltip (me)
    return \
        "Plays a sound based on a frame or sprite event."
end getBehaviorTooltip

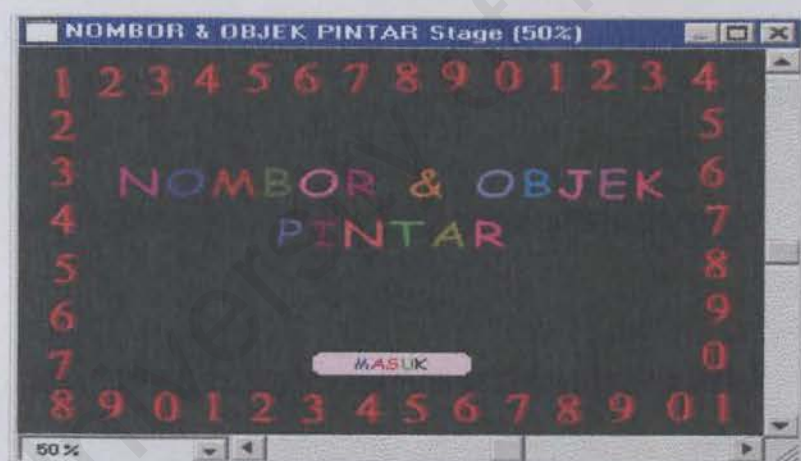
on getBehaviorDescription (me) (me)
    return

```

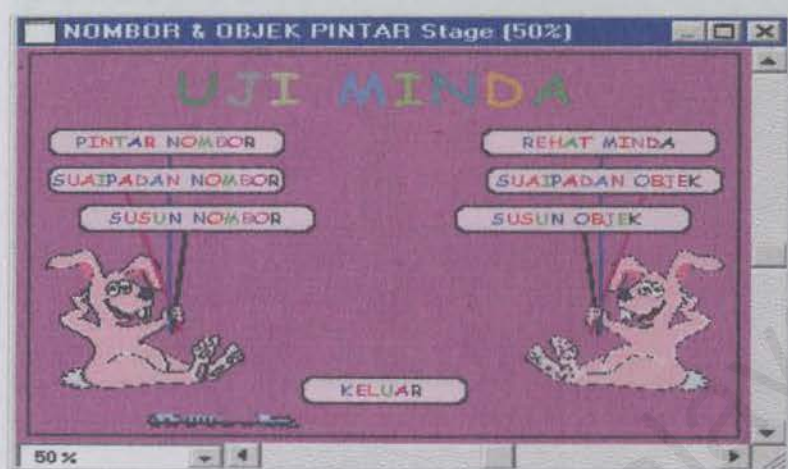
Lampiran 3: Manual Pengguna

Sebelum melarikan **NOMBOR & OBJEK PINTAR**, perlu dipastikan bahawa keperluan adalah dipenuhi sekurang-kurangnya keperluan minima. Untuk mendapatkan paparan yang baik, gunakan monitor yang bersaiz 640 x 480. Langkah-langkah yang perlu diambil untuk melarikan **NOMBOR & OBJEK PINTAR** ialah:

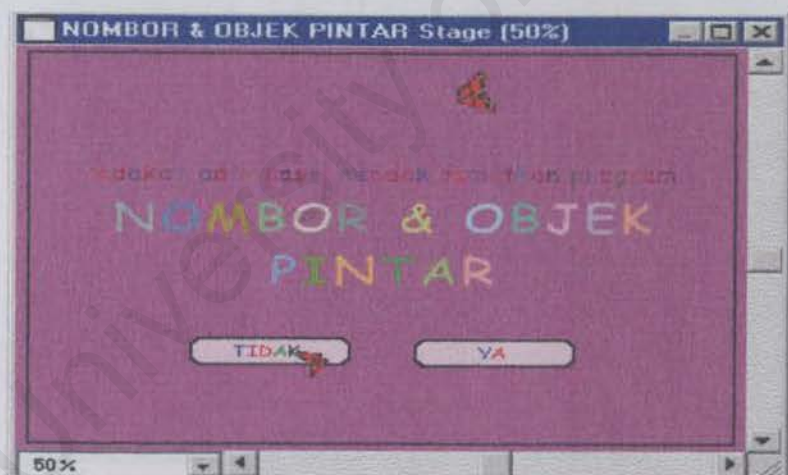
- i. Masukkan cakera padat ke dalam pemacu CD ROM.
 - ii. Browsekan pemacu CD ROM.
 - iii. Klik pada folder THESIS II.
 - iv. Buka fail **NOMBOR & OBJEK PINTAR**.
- Apabila butang **MASUK** ditekan, ia akan pergi kepada menu **UJI MINDA**



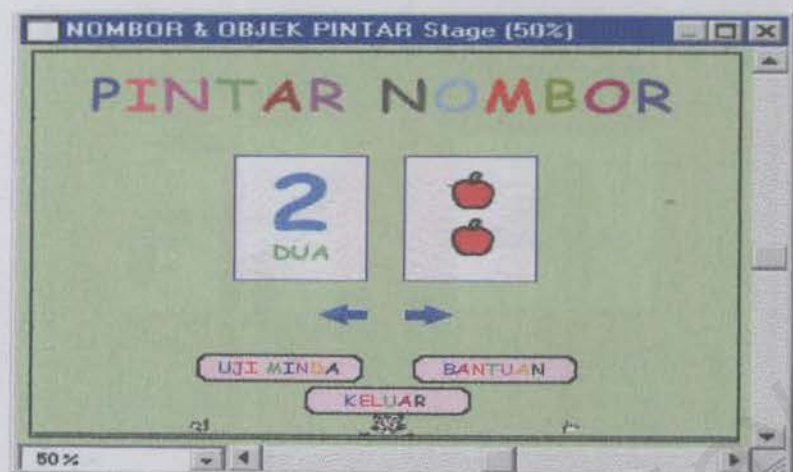
- Uji Minda adalah menu atau kandungan utama. Jika ditekan mana-mana butang, ia akan pergi kepada laman tersebut.



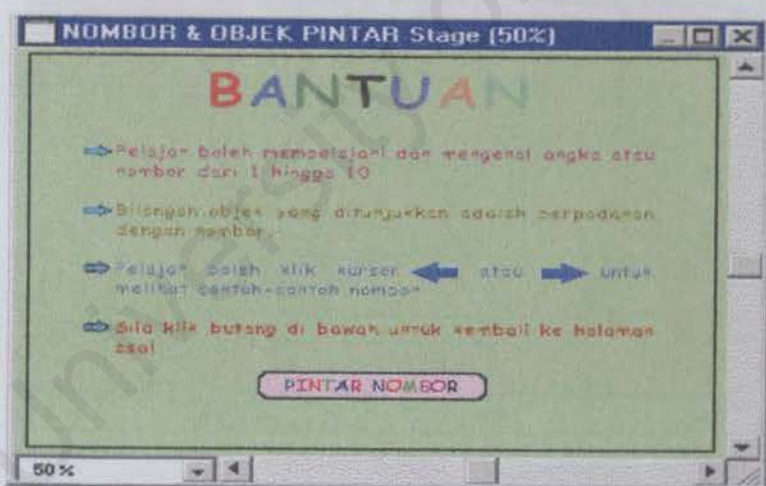
- Jika butang KELUAR ditekan, pengguna akan dibawa ke laman ini.



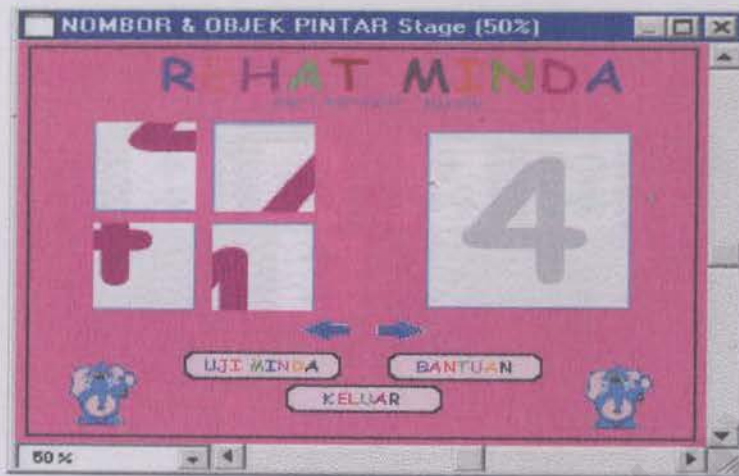
- Pengguna boleh mempelajari nombor di laman ini.



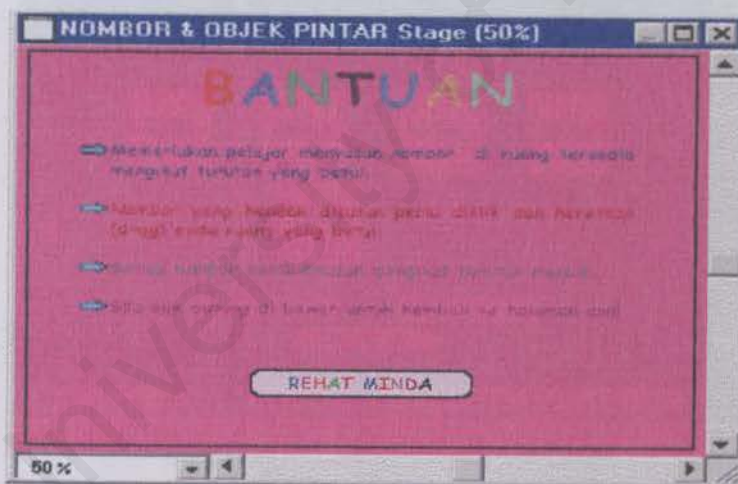
- Jika diklik pada butang BANTUAN pengguna seterusnya di bawa ke paparan ini.



- Ini adalah laman bermain sambil belajar.



- Halaman bantuan juga disediakan untuk kemudahan pengguna.



- Contoh halaman latihan untuk pengguna.



RUJUKAN:

1. Kurniati & Kurniati, *Uji Kognitif dan Tes Kemampuan Berpikir*, Pustaka Riau, Pekanbaru, 2002.
2. Anis, *Uji Kognitif dan Tes Kemampuan Berpikir*, Pustaka Riau, Pekanbaru, 2002.
3. Hidayat, *Uji Kognitif dan Tes Kemampuan Berpikir*, Pustaka Riau, Pekanbaru, 2002.
4. Indra, *Uji Kognitif dan Tes Kemampuan Berpikir*, Pustaka Riau, Pekanbaru, 2002.
5. Murni, *Uji Kognitif dan Tes Kemampuan Berpikir*, Pustaka Riau, Pekanbaru, 2002.
6. Sholih, *Uji Kognitif dan Tes Kemampuan Berpikir*, Pustaka Riau, Pekanbaru, 2002.
7. Eka, *Uji Kognitif dan Tes Kemampuan Berpikir*, Pustaka Riau, Pekanbaru, 2002.
8. Zheni, *Uji Kognitif dan Tes Kemampuan Berpikir*, Pustaka Riau, Pekanbaru, 2002.
9. Zheni, *Uji Kognitif dan Tes Kemampuan Berpikir*, Pustaka Riau, Pekanbaru, 2002.
10. Qaly, *Uji Kognitif dan Tes Kemampuan Berpikir*, Pustaka Riau, Pekanbaru, 2002.



RUJUKAN:

1. Kendall & Kendall, System Analysis and Design. New Jersey: Prentice Hall, International, Inc. , 1998.
2. Amin Senin, Memahami Matematik Prasekolah dan Sekolah Rendah. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka, 1993.
3. Hassan Langgulung, Falsafah Pendidikan Guru Selaras dengan Falsafah Pendidikan Negara, Seminar Latihan Mengajar Antara Universiti Kebangsaan, 3 – 4 Nov. 1989.
4. Indra Renganathan, Halimah Zaman dan Mohd. Jan Nordin, Pembangunan Pakej Multimedia Matematik Berpanduan Komputer, Seminar Kebangsaan Pendidikan Sains dan Matematik, 20–21 Nov. 1996.
5. Moore. D.J, Multimedia Presentation Development Using the Audio Visual Connection, IBM Systems Journal, Vol. 29, No. 4, 1990 : pp 484 – 508.
6. Shim, J.P, Living up to the Hype, OR/MS Today. Atlanta : Lionheart Publishing, 1992.
7. Straub, D.W, and Wesherbe J.C, Using CD-ROM to create Computer Based Training and Audio, CD-ROM Profesional. Vol. 4, No 3. 1989 : pp 73 – 75.
8. Zoraini Wati Abus, Perlaksanaan PBK Di Sekolah-sekolah, Siri Seminar Sains Komputer (Leterasi Komputer di Peringkat Sekolah), 24 Jan. 1987.
9. Zul Azlan Hamidin, Abd. Rahman Ramli, Implikasi Komputer dalam Pendidikan Sains dan Matematik, Siri Seminar Sains Komputer (Literasi Komputer di Peringkat Sekolah), 24 Jan. 1987.
10. Gary Rosenzweig, Special Edition Using Macromedia Director 8. Indianapolis: QuePublishing, 2000.